

Aus dem Bereich Klinische Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar

**Kardiovaskuläre Erkrankungen im Saarland und in Luxemburg:
Einflüsse und Ergebnisse unterschiedlicher Gesundheitssysteme**

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
2006

Vorgelegt von:
Anne-Marie Marguerite Weber
Geb. am 14. November 1979 in Luxemburg

Aus der Klinik für Innere Medizin III,
Universitätskliniken, Homburg/Saar
Direktor: Prof. Dr. M. Böhm

Kardiovaskuläre Erkrankungen im Saarland und in Luxemburg: Einflüsse und Ergebnisse unterschiedlicher Gesundheitssysteme

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	4
Zusammenfassung	4
Abstract	6
Résumé	8
2. Einleitung	10
3. Fragestellung	18
4. Material und Methode	19
4.1 Quellen der saarländischen und gesamtdeutschen Daten	19
4.2 Quellen der luxemburgischen Daten	20
4.3 Statistik	21
5. Ergebnisse	22
5.1 Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren bei der Geburt im Saarland und in Luxemburg	22
5.2 Bevölkerungsvergleich nach Altersgruppen Saarland-Luxemburg	24
5.3 Sterbefälle pro 100.000 Einwohner pro Jahr an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems in Luxemburg und im Saarland	33
5.4 Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems in verschiedenen Altersgruppen	38
5.4.1 Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Erkrankungen des Herz- Kreislaufsystems in verschiedenen Altersgruppen	38

5.4.2 Sterbefälle pro 1000 Einwohner an ischämischen Herzkrankheiten in verschiedenen Altersgruppen	41
5.5 Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Neoplasien in verschiedenen Altersgruppen	45
5.6 Vergleich der Anzahl der Herzkathetereingriffe in Luxemburg und im Saarland zwischen 1995 und 2000	48
5.7 Statistische Auswertung der Todesfälle pro 1000 Einwohner in verschiedenen Altersgruppen	51
5.7.1 Auswertung für die Herz-Kreislauf-erkrankungen	52
5.7.2 Auswertung für die ischämischen Herzkrankheiten	60
5.7.3 Auswertung für die Neoplasien	61
5.8 Lebensgewohnheiten (Life style)	66
5.8.1 Luxemburg	66
5.8.2 Saarland	67
6. Diskussion	69
6.1 Medizinische Versorgung	69
6.2 Ernährung und Risikofaktoren, soziale Einflüsse	73
6.3 Umweltbelastung durch Feinstaub	76
6.4 Herzkatheteruntersuchungen	79
6.5 Krankheitskosten	84
6.6 Prävention	86
7. Beantwortung der Fragestellung	90
8. Lösungsvorschläge	93
9. Literatur	95
10. Danksagung	106
11. Lebenslauf	107

1. Zusammenfassung

Den Erkrankungen des Herzkreislaufsystems wird aufgrund ihrer hohen Prävalenz und der erheblichen sozioökonomischen Auswirkungen auf die Gesundheitssysteme eine herausragende Bedeutung zugeschrieben. Vor allem die zunehmenden Kosten der Herzkatheterinterventionen haben in den letzten Jahren zu einer animierten Diskussion um größtmögliche Effizienz der Behandlung geführt. In der vorliegenden Arbeit werden zwei Gesundheitssysteme, das luxemburgische und das deutsche System im Saarland, hinsichtlich Auftreten und Behandlung der Herzkreislauferkrankungen zwischen 1990 und 2000 verglichen.

Die Herzkreislauferkrankungen stellen sowohl im Saarland als auch in Luxemburg die führende Todesursache zwischen 1990 und 2000 dar. In der untersuchten Dekade wurden im Saarland deutlich mehr Todesfälle pro 100.000 Einwohner durch Herzkreislauferkrankungen verursacht als in Luxemburg (z.B. im Jahr 2000: 542 im Saarland, 331 in Luxemburg). Dieser Unterschied wird bei Betrachtung der Zahl der Todesfälle durch ischämische Herzkrankheiten noch deutlicher: pro 100.000 Einwohner verstarben zwischen 1990 und 2000 im Saarland jedes Jahr gut doppelt so viele Menschen als in Luxemburg (im Jahr 2000: 228 im Saarland, nur 107 in Luxemburg). Strukturelle Analysen mit der Methode der linearen Regression zeigen, daß in allen Altersgruppen über 55 Jahren im Saarland mehr Todesfälle an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems (respektive an ischämischen Herzerkrankungen) beobachtet werden als in Luxemburg. Beispielsweise starben im Jahr 2000, in der Gruppe von 75 bis 79 Jahren, im Saarland 23,1 pro 1000 Gleichaltrige, in Luxemburg 18,6; dasselbe gilt für die ischämischen Herzerkrankungen (Saarland 10,7, Luxemburg 6,8 pro 1000). In beiden Regionen erfolgte zwischen 1990 und 2000 in allen Altersgruppen ein signifikanter Abfall der Zahl der Todesfälle durch Herzkreislauferkrankungen, im Saarland fiel die Zahl der Todesfälle um 16 %, in Luxemburg war ein Abfall um rund 30 % zu verzeichnen. Der Vergleich der Zahl der Herzkatheterinterventionen im Saarland und in Luxemburg zeigt ein Paradoxon auf: obwohl im Saarland seit über 10 Jahren deutlich

mehr diagnostische und vor allem therapeutische Interventionen durchgeführt werden (Faktor 4:1), bleibt die Zahl der Sterbefälle an ischämischen Herzkrankheiten im Saarland höher. In Luxemburg stieg die Zahl der Eingriffe von 2,67 im Jahr 1995 auf 3,37 pro 1000 Einwohner im Jahr 2000. Im Saarland war ein Anstieg von 9,62 im Jahr 1995 auf 14,97 Eingriffe pro 1000 Einwohner im Jahr 2000 zu verzeichnen. Man muß konstatieren, daß diese, im internationalen Vergleich extrem hohe, Katheterrate im Saarland nicht zu einem stärkeren Abfall der Zahl der Todesfälle an ischämischen Herzkrankheiten geführt hat.

Im Rahmen des Diskussionsteils der vorliegenden Untersuchung wird versucht, mögliche Einflußfaktoren zu identifizieren, die zu einer größeren Zahl an Todesfällen im Saarland beitragen. Es werden Lebens- und Ernährungsgewohnheiten, sozioökonomische Unterschiede und auch Umweltbelastungen durch Feinstaub als negative Faktoren angeführt. Bei keinem dieser Faktoren ist die Datenlage allerdings ausreichend, um klare Schlußfolgerungen ziehen zu können. Dennoch kann man feststellen, daß die Prävention (sowohl Primär- als auch Sekundärprävention) bei der Reduktion der Mortalität eine entscheidende Rolle spielt. Die Herzkatheteruntersuchung stellt den Goldstandard bei der Therapie der instabilen Angina pectoris und dem akuten Herzinfarkt dar, die Indikation zu wiederholten Untersuchungen bei stabiler Symptomatik sollte allerdings gründlicher abgewogen werden. Eine Reduktion der Herzkatheterrate im Saarland würde nicht zwingend eine Qualitätsminderung der medizinischen Versorgung bedeuten, zumal die Katheterintervention bekanntermaßen nicht zu einer Lebensverlängerung, sondern allenfalls zu einer Verbesserung der Lebensqualität führt.

Die eingesparten finanziellen Mittel könnten in die Primär- und Sekundärprävention von Herzkreislauferkrankungen investiert werden, von denen man weiß, daß sie zu einer Verbesserung der Lebensqualität und einer Lebensverlängerung führen. Aufgrund unserer Daten wäre ein Ausbau der Herzkatheterversorgung in Luxemburg wenig sinnvoll, eine Stärkung der Präventionsstrategien erscheint zum jetzigen Zeitpunkt als eine erfolgversprechende Alternative.

Abstract

Cardiovascular diseases constitute a field of great interest because of their high prevalence in industrial nations and their important socio-economic impact on health systems. In the past years, therapeutic strategies, especially coronary interventions, as well as the therapeutic efficiency and benefits have been hotly debated issues. This study is designed to compare the two different health systems of Luxembourg on the one hand and the federal state of Saarland in Germany on the other hand, regarding the manifestation and treatment of cardiovascular diseases between 1990 and 2000.

Cardiovascular diseases were the major cause of death in both Saarland and Luxembourg between 1990 and 2000. In the decade under scrutiny, the number of deaths per 100.000 from cardiovascular diseases was obviously more important in Saarland than in Luxembourg (e.g. in 2000: 542 in Saarland, 331 in Luxembourg). This difference becomes even clearer in the number of deaths from ischaemic heart diseases: between 1990 and 2000, twice as many patients died in Saarland from ischaemic heart diseases as in Luxembourg (e.g. in 2000: 228 in Saarland, 107 in Luxembourg). Structural analysis with linear regression showed that in each age group over 55 years, more deaths from cardiovascular diseases were observed in Saarland than in Luxembourg. This difference grew with the examined age group. Similar differences were found for ischaemic heart diseases. In 2000, in the age group from 75 to 79 years, 6.8 per 1000 people died in Luxembourg from ischaemic heart disease, compared to 10.7 per 1000 in Saarland.

This study comparing the number of coronary angiographies in Saarland and in Luxembourg, reveals an apparent paradox: despite its much higher number of diagnostic and especially interventional coronary examinations, Saarland presents a higher number of deaths from ischaemic heart diseases than the Grand Duchy of Luxembourg. In both regions, the coronary angiography rate increased between 1995 and 2000, in Luxembourg from 2.67 per 1000 per year in 1995 to 3.37 per 1000 per year in 2000, in Saarland from 9.62 to 14.97 interventions. The over proportional and internationally extremely important increase in coronary angiographies in Saarland

did not lead to a more important decrease in the number of deaths from ischaemic heart disease than in Luxembourg.

Possible factors of influence regarding this higher number of deaths in Saarland have been identified and discussed. Lifestyle, nutritional and socio-economic differences and even air pollution with fine smog particles have also been cited as negative factors. Unfortunately, so far there have not been sufficient data to draw final conclusions as to any of these factors.

As a conclusion, one can say that prevention (primary as well as secondary prevention) plays a decisive role in mortality reduction. The indications for coronary angiographies should be made with circumspection. Coronary angiographies are still considered as golden standard in the treatment of unstable angor of the chest and acute myocardial infarction. However, the indication for multiple interventions during stable clinical conditions should be made very carefully. A reduction of the coronary angiography rate in Saarland would not necessarily induce a poorer quality in medical care. The financial means saved through this reduction could be used for primary and secondary prevention of coronary heart disease and could lead to long term risk reduction for the population. Likewise, an expansion of coronary interventions in Luxembourg would not be sensible as an improvement of prevention strategies seems to be an adequate and promising alternative.

Résumé

Les maladies cardiovasculaires sont d'un immense intérêt commun, d'un côté à cause de leur haute prévalence et de l'autre à cause de leur impact socio-économique sur les systèmes de santé. Les discussions menées sur l'utilité et l'efficacité des différentes stratégies thérapeutiques, surtout sur les angiographies coronariennes, ont été animées ces dernières années. Dans cette étude, deux systèmes de santé, le système luxembourgeois et le système allemand au Pays de la Sarre, sont comparés sous l'aspect de la manifestation et de la thérapie des maladies cardiovasculaires entre 1990 et 2000.

Les maladies cardiovasculaires étaient la cause de mortalité principale entre 1990 et 2000, aussi bien au Pays de la Sarre qu'au Luxembourg. Dans la décade analysée, le nombre de morts par maladies cardiovasculaires par 100.000 habitants était beaucoup plus élevé au Pays de la Sarre qu'au Luxembourg (en 2000 : 542 au Pays de la Sarre, 331 au Luxembourg). Cette différence devient encore plus importante en comparant le nombre de morts par maladies ischémiques du coeur : chaque année entre 1990 et 2000, le nombre de morts par 100.000 habitants au Pays de la Sarre était le double de celui au Luxembourg (en 2000 : 228 au Pays de la Sarre, 107 au Luxembourg). Des analyses structurales par régression linéaire ont montré que dans tous les groupes d'âge au-delà de 55 ans, relativement au nombre d'habitants, le nombre de morts par maladies cardiovasculaires est plus élevé au Pays de la Sarre qu'au Luxembourg. Cette différence s'accroît d'ailleurs avec l'âge croissant du groupe étudié. Les mêmes observations ont été faites pour les maladies ischémiques du coeur. En 2000, dans le groupe d'âge de 75 à 79 ans, le nombre de morts par maladies ischémiques du coeur au Luxembourg était de 6,8 par 1000 habitants, alors qu'il était de 10,7/1000 au Pays de la Sarre.

En comparant le nombre de cathétérismes du coeur gauche avec angiocardigraphies ou angioplasties, au Pays de la Sarre et au Luxembourg, on trouve un paradoxe : bien que le nombre d'interventions diagnostiques et surtout thérapeutiques, soit beaucoup

plus élevé au Pays de la Sarre qu'au Luxembourg, le nombre de morts par maladies ischémiques du coeur reste plus élevé au Pays de la Sarre. Le nombre d'interventions coronariennes a augmenté dans les deux régions entre 1995 et 2000 (au Luxembourg de 2,67 interventions en 1995 à 3,37 interventions par 1000 habitants en 2000, au Pays de la Sarre de 9,62 interventions en 1995 à 14,97 interventions par 1000 habitants en 2000). Cette augmentation du nombre d'interventions, surproportionnelle et extrêmement élevée comparée aux nombres internationaux, au Pays de la Sarre n'a pas induit une réduction plus importante du nombre de morts par maladies ischémiques du coeur qu'au Luxembourg.

On a essayé d'identifier de possibles facteurs d'influence pouvant contribuer à un nombre de morts plus élevé au Pays de la Sarre. Le mode de vie et d'alimentation, des différences socioéconomiques, mais aussi la pollution de l'environnement par des microparticules ont été cités comme facteurs négatifs. Cependant, pour aucun de ces facteurs, les données étaient suffisamment complètes pour pouvoir tirer des conclusions définitives.

On constate que la prévention (primaire et secondaire) joue un rôle important dans la réduction de la mortalité. L'indication pour cathétérisme du coeur gauche avec angiocardographie doit être posée de façon critique. L'angioplastie transluminale est le standard en or pour le traitement de l'angor instable et de l'infarctus aigu du myocarde, l'indication pour des interventions récidivantes dans les symptomatologies stables doit être posée prudemment. Une réduction du nombre d'interventions au Pays de la Sarre ne signifierait pas nécessairement une diminution de la qualité de la prise en charge médicale. Les moyens financiers épargnés de cette façon pourraient être investis dans la prévention primaire et secondaire des maladies coronariennes et induire ainsi une réduction du risque cardiovasculaire de la population à long terme. De même, une expansion des interventions coronariennes au Luxembourg n'est pas recommandée pour le moment, le renforcement des stratégies de prévention semblant une alternative raisonnable.

2. Einleitung

Ausgehend von den Morbiditäts- und Mortalitätsstatistiken der Herz-Kreislauf-erkrankungen und der Lebenserwartung in Deutschland fällt auf, daß das Saarland im Vergleich zu anderen Bundesländern eine sehr hohe Mortalität und eine relativ niedrige durchschnittliche Lebenserwartung aufweist (siehe Tabelle 1 und 2).

	Herz-Kreislauf-erkrankungen (I00-I99)	Ischämische HK (I20-I25)	Einwohner/km²
Saarland	542,5	228,9	415
Bayern	467,2	174,2	176
Baden- Württemberg	395,6	149,6	298
Rheinland-Pfalz	483,6	175,8	204
Thüringen	545,3	263,3	148
Sachsen-Anhalt	584,4	286,9	125
Deutschland	480,7	204,0	231

Tabelle 1: Sterbefälle/100.000 an Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems und an ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2000, ICD-10, Einwohnerdichte. Quelle: Statistisches Bundesamt.

	Männer	Frauen
Saarland	75,52	79,28
Rheinland-Pfalz	73,87	79,98
Baden-Württemberg	74,71	80,88
Thüringen	71,50	78,43
Bayern	74,10	80,22
Sachsen-Anhalt	70,62	78,01
Deutschland	73,26	79,75

Tabelle 2: Mittlere Lebenserwartung bei Geburt in Jahren im Jahr 1995. Quelle: Gesundheitsbericht für Deutschland 1998.

Erklärungen für dieses negative Phänomen, welches in einem auffallenden Kontrast zu hoher Krankenhausdichte, Krankenhausverweildauer und Bettenzahl im Saarland

steht, sind schwierig und vielschichtig, zumal wenn man die gute ärztliche Versorgung und die hohe Zahl an Herzkathetereingriffen berücksichtigt. Als mögliche Faktoren für eine gehäufte Atherosklerose werden häufig Ernährungsgewohnheiten (z.B. fettreiche Kost, Mangel an frischem Obst und Gemüse, usw.), Trinkgewohnheiten, Rauchverhalten sowie sozioökonomische Faktoren der Arbeits- und Industriestruktur angeführt.

Keiner dieser Faktoren hat jedoch bisher eine Markerfunktion bewiesen, weder für die Region des Saarlandes noch für andere Regionen der Bundesrepublik mit unterschiedlich hoher Inzidenz an Herz-Kreislauf-erkrankungen.

Verglichen mit dem Saarland sind Größe und Struktur der anderen Bundesländer zu verschieden, als daß direkte Vergleiche möglich wären. Hierfür verantwortlich sind nicht zuletzt die historischen Unterschiede in der medizinischen Versorgung zwischen Ost und West, die räumliche Distanz und die unterschiedlichen Ernährungsgewohnheiten zwischen Nord und Süd.

Andererseits weist das unmittelbar benachbarte Frankreich im Bereich der ischämischen Herzkrankheiten so niedrige Inzidenzen auf, daß man seit Jahrzehnten hier vom "French Paradoxon" spricht und den Weinkonsum als Ursache vermutet, was sehr kontrovers diskutiert wird (BÖHM, 2002; ROSENKRANZ, 2002; GRONBAEK, 2004). Fakt bleibt jedoch, daß die Mortalität an ischämischen Herzkrankheiten in Frankreich wesentlich geringer ist als im Saarland. (QUELLEN: INSTITUT NATIONAL D'ETUDES DEMOGRAPHIQUES, WWW.INED.FR; STATISTISCHES BUNDESAMT, WWW.GBE-BUND.DE). In Tabelle 3 ist die Zahl der Todesfälle pro 100.000 Einwohner an ischämischen Herzkrankheiten in Frankreich und im Saarland dargestellt.

	Frankreich	Saarland
1990	178	285
1995	166	275

Tabelle 3: Todesfälle/100.000 an ischämischen Herzkrankheiten in Frankreich und im Saarland.
Quellen: INED, Gesundheitsberichterstattung des Bundes.

Es lag also nahe, das Saarland mit Luxemburg zu vergleichen, weil beide in den letzten 100 Jahren eine vergleichbare ländliche Struktur, gemischt mit industriellen Ballungszentren, aufweisen und der Strukturwandel in den letzten 30 Jahren ähnlich war (BEVÖLKERUNGS- UND SOZIALATLAS DER GROSREGION, HGB.: DIE STATISTISCHEN ÄMTER).

Das Saarland und Luxemburg gehören zu einer EU-Großregion, bestehend aus dem Saarland, Lothringen und Luxemburg. Seit etwa 20 Jahren hat die interregionale Zusammenarbeit, bedingt durch gemeinsame Interessen, Fortschritte gemacht. So hat zum Beispiel die Krise, welche die Stahlindustrie schwer erschütterte, alle Partner der Großregion betroffen und eine gemeinsame Suche nach Problembewältigungsstrategien gefördert. In den letzten Jahren hat sich außerdem um den Finanzplatz Luxemburg ein grenzüberschreitender Arbeitsmarkt entwickelt. Die luxemburgische Bevölkerung hat in den letzten Jahrzehnten einen erheblichen Zuwachs erfahren, der vor allem durch die Zuwanderung bedingt war. (Im Jahr 1950 zählte man 295.600 Einwohner, im Jahr 2000 waren es 435.700) (STATEC). Die Hauptursache für die hohe Zuwanderung ist das überdurchschnittlich hohe Wirtschaftswachstum, welches in den letzten 40 Jahren durchschnittlich 4,1 % pro Jahr betrug (SERI-Studie). In gesundheitspolitischen Fragen hingegen gibt es bis heute keine enge Zusammenarbeit. Die beiden Gesundheitssysteme sind ausserdem sehr unterschiedlich. (BEVÖLKERUNGS- UND SOZIALATLAS DER GROSREGION, HGB.: DIE STATISTISCHEN ÄMTER).

Die Ernährungsgewohnheiten in der Großregion sind ähnlich geblieben, wesentliche Unterschiede in der Mentalität bestehen nicht, die Stammeszugehörigkeit ist dieselbe, große Bevölkerungsfuktuationen hat es in den letzten 50 Jahren nicht gegeben.

In einer Zeit der wirtschaftlichen Stagnation, in der die sozialen und gesundheitspolitischen Sicherungssysteme zunehmend in ihrer jetzigen Form in Frage gestellt werden, schien es uns interessant zu vergleichen, wie die Gesundheitssysteme in zwei geographisch benachbarten Regionen mit verschiedenen gesundheitspolitischen Zielsetzungen funktionieren und welche Auswirkungen sie auf den Gesundheitszustand der jeweiligen Population haben.

Das Bundesland Saarland und das Großherzogtum Luxemburg haben über weite Strecken eine gemeinsame Geschichte. In der Nachkriegszeit entwickelte sich eine wirtschaftliche Zusammenarbeit, die auch heute noch Bestand hat. Unter dem Namen Saar-Lor-Lux kennt man die Großregion um das Saarland, die französische Lorraine und Luxemburg.

Vor diesem Hintergrund bietet sich eine vergleichende Betrachtung der Todesursachen im Saarland und in Luxemburg an. Es stellt sich die Frage, ob es Unterschiede in der Verteilung der Todesursachen in den beiden Ländern gibt.

Das Saarland, als kleines Flächenbundesland, mit rund 1.000.000 Einwohnern eignet sich gut zum Vergleich mit dem Nachbarstaat Luxemburg, in dem etwa 436.000 Menschen leben. Die Fläche des Saarlandes entspricht bis auf wenige Quadratkilometer der Fläche des Großherzogtums (Saarland: 2570 km², Luxemburg: 2586 km²), die durchschnittliche Bevölkerungsdichte ist aber im Saarland erheblich höher (durchschnittliche Bevölkerungsdichte im Saarland im Jahr 2000: 415 Einwohner pro Quadratkilometer, in Luxemburg 169 Einwohner pro Quadratkilometer).

Im Saarland und in Luxemburg sind die führenden Todesursachen zwischen 1990 und 2000 die Erkrankungen des Herzkreislaufsystems und die bösartigen Neubildungen; sie machen zusammen rund 75 % aller Todesfälle aus. (STATISTISCHES BUNDESAMT, WWW.GBE-BUND.DE; DIRECTION DE LA SANTE, SERVICE DES STATISTIQUES, LUXEMBOURG).

Den Herzkreislauferkrankungen wird in der heutigen Zeit wegen ihres erheblichen sozioökonomischen Impaktes eine herausragende Bedeutung zugemessen. Im Jahr 2002 wurden in Deutschland 35,4 Milliarden Euro für die Behandlung von Herzkreislauferkrankungen ausgegeben; diese Summe entspricht über 15% der Gesamtkosten des Gesundheitssystems in diesem Jahr (KRANKHEITSKOSTEN 2002, STATISTISCHES BUNDESAMT). Die zahlenmäßig am stärksten vertretenen Erkrankungen in der Gruppe der Herzkreislauferkrankungen sind die ischämischen Herzkrankheiten. Das Augenmerk dieser Studie soll vor allem eventuellen Unterschieden in der Mortalität an ischämischen Herzkrankheiten im Saarland und in

Luxemburg gelten. Zudem soll diskutiert werden, wo die möglichen Ursachen für die beobachteten Unterschiede liegen könnten. Zum besseren Verständnis der durchgeführten Vergleiche bietet es sich an, zunächst das luxemburgische Gesundheitssystem kurz vorzustellen und wesentliche Unterschiede zum deutschen Gesundheitssystem zu verdeutlichen.

Das luxemburgische Gesundheitssystem

99 % der luxemburgischen Bevölkerung sind im Rahmen der Pflichtversicherung durch die gesetzlichen Krankenkassen vertreten. Es gibt in Luxemburg neun gesetzliche Krankenkassen, die jeweils für verschiedene Berufsgruppen zuständig sind (Caisse de maladie des ouvriers, *CMO*; Caisse de maladie des ouvriers de l'ARBED, *CMOA*; Caisse de maladie des employés privés, *CMEP*; Caisse de maladie des employés de l'ARBED, *CMEA*; Caisse de maladie des professions indépendantes, *CMPI*; Caisse de maladie agricole, *CMA*; Caisse de maladie des fonctionnaires et employés publics, *CMFEP*; Caisse de maladie des fonctionnaires et employés communaux, *CMFEC*; Entraide médicale des CFL, *EM-CFL*). Diese neun Kassen werden von einer übergeordneten Institution, der Union des Caisses de Maladie (*UCM*), bei ihren Verhandlungen vertreten.

Die Finanzierung der luxemburgischen Krankenkassen beruht auf zwei Säulen :

1. Zahlungen der Arbeitgeber
2. Zahlungen der Arbeitnehmer

Der Arbeitgeber sowie der Arbeitnehmer zahlen in der Regel den gleichen Betrag an die Kassen. Der Staat als Arbeitgeber übernimmt die gesamten Beitragszahlungen für seine Beschäftigten.

Die Beitragshöhe der arbeitenden Bevölkerung ist nach dem Einkommen gestaffelt. Wenn die Einkommenssumme fünfmal den "garantierten monatlichen Mindestlohn" (rund 1.300 EURO pro Monat im Jahre 2004, QUELLE: MINISTÈRE DE LA FAMILLE, SERVICE NATIONAL D'ACTION SOCIALE) überschreitet, ist die Grenze der Beitragszahlungen erreicht. Personen, deren Einkommen niedriger als der Mindestlohn ist, sind von der Beitragspflicht befreit.

Die Höhe der Beiträge wird jährlich im Januar anlässlich der Generalversammlung der UCM festgelegt.

In der Vergangenheit mußten mehrmals Defizite der Krankenkassen durch den Staat ausgeglichen werden. Daher ist die UCM gesetzlich dazu verpflichtet, 10-20 % der Gesamtausgaben des Versicherungssystems als Reserve zur Verfügung zu halten.

Für sämtliche ärztlichen Leistungen gibt es festgelegte Tarife. Im Falle eines Arztbesuchs bezahlt der versicherte Patient seine Rechnung beim Arzt direkt und bekommt dann später automatisch eine festgelegte Summe von der Krankenkasse zurückerstattet (Rückerstattungsprinzip). Für jeden Arztbesuch erstattet die Krankenkasse dem Versicherten einen bestimmten Betrag: die erste Visite bei einem Allgemeinmediziner oder einem Facharzt wird zu 95 % übernommen, bei weiteren Konsultationen zahlt die Versicherung 100 %.

Die UCM publiziert regelmässig eine Liste sämtlicher Leistungen, die von Ärzten und Zahnärzten erbracht werden können ; außerdem gibt es eine Liste mit Leistungen in anderen Bereichen des Gesundheitssystems. In der sogenannten « Nomenclature des actes médicaux » wird der rückerstattete Betrag für jede Leistung festgelegt. Dabei wird jeder Leistung ein Wert zugeteilt, dieser Wert wird dann mit einem Standardfaktor multipliziert, um den Preis der jeweiligen Leistung zu errechnen. Dieser Standardfaktor wird jährlich in Verhandlungen zwischen der UCM und Vertretern der Leistungserbringer festgelegt.

Der Staat veröffentlicht ebenfalls eine Liste der in Luxemburg zugelassenen Arzneimittel. Die Kosten für die meisten in dieser Liste enthaltenen Medikamente werden von den Krankenkassen zu 80 % übernommen. Bei Mitteln, die für die Behandlung bestimmter langwieriger oder schwerwiegender Krankheitsbilder benötigt werden, tragen die Kassen die gesamten Kosten (z.B. Therapie von Krebserkrankungen, Hypertoniebehandlung). Andere Mittel werden nur zu 40 % übernommen (z.B. Grippemittel); bei einigen erfolgt überhaupt keine Kostenübernahme durch die Krankenkasse (Vitaminpräparate, diverse Salben und Cremes). Medikamente, die während eines Krankenhausaufenthaltes verschrieben werden, fallen zu Lasten des Krankenhausbudgets.

Die Krankenkasse bezahlt die Unterbringung in einem Krankenzimmer 2. Klasse. Pro Tag muss der Versicherte zusätzlich eine Pauschale von 15,10 EURO zahlen.

Ein Zimmer 1. Klasse erfordert höhere Zuzahlungen des Patienten (75 EURO pro Tag im Jahr 2004). Wenn der Patient allerdings zusätzlich privat krankenversichert ist und wegen eines Eingriffs einer stationären Behandlung bedarf, übernimmt die private Zusatzkasse die Preisdifferenz zwischen 1. und 2. Klasse.

Obwohl die gesetzliche Krankenversicherung einen sehr großen Teil der Kosten der Gesundheitsversorgung der Versicherten übernimmt, sind in Luxemburg 75 % der arbeitenden Bevölkerung zusätzlich privat krankenversichert. Die private KV übernimmt Leistungen, die von der gesetzlichen KV nicht als notwendig oder nützlich angesehen werden (z. B. die Unterbringung in einem Einzelzimmer im Krankenhaus). Es gibt mehrere Organisationen die diese zusätzliche Versicherung anbieten. Die Caisse medico-chirurgicale mutualiste (*CMCM*) kommt für die Kosten eines Krankenhausaufenthaltes auf, die nicht von der gesetzlichen Krankenversicherung übernommen werden. Außerdem werden die Leistungen der *CMCM* oft in Anspruch genommen, wenn der Versicherte einen Zahnersatz oder andere zahnärztliche Behandlungen benötigt, da die gesetzliche KV nur einen vergleichsweise geringen Teil dieser Behandlungskosten bezahlt. Andere Organisationen, die ebenfalls eine zusätzliche Versicherung anbieten, spielen nur eine untergeordnete Rolle, da durch die Zahlungen der gesetzlichen KV und der *CMCM* der grösste Teil der Gesundheitsversorgung abgedeckt ist (QUELLE: HEALTH CARE SYSTEMS IN TRANSITION, EUROPEAN OBSERVATORY ON HEALTH CARE SYSTEMS, WHO).

Unterschiede zum deutschen System

Das deutsche Gesundheitssystem unterscheidet sich in wesentlichen Punkten vom luxemburgischen System:

1. Im Gegensatz zum luxemburgischen Krankenversicherungssystem, wo es nur die gesetzlichen Krankenkassen (mit der Möglichkeit einer privaten

Zusatzversicherung) gibt, gibt es in Deutschland sehr viele gesetzliche und private Krankenkassen.

2. In Luxemburg erfolgt bei der Rückerstattung durch die Krankenkassen eine Trennung zwischen den Behandlungskosten durch den Arzt, den Gerätekosten und den Krankenhauskosten.
3. In Luxemburg übt die Mehrheit der im Krankenhaus tätigen Ärzte ihren Beruf nach freiberuflichen Grundsätzen aus; die meisten von ihnen sind keine Angestellten der Krankenhäuser und betreiben neben ihrer Krankenhaustätigkeit eine private Praxis (Ausnahme: Centre Hospitalier de Luxembourg, CHL). Durch diese Arbeitsweise entsteht eine enge Verbindung zwischen ambulantem und stationärem Sektor. In Deutschland hingegen arbeiten die meisten Fachärzte entweder nur im ambulanten oder im stationären Bereich.
4. In Luxemburg stehen die Allgemeinärzte in direktem Konkurrenzkampf mit den Fachärzten, da die Patienten ohne Umweg über den Allgemeinarzt gleich einen Facharzt konsultieren können.
5. In Luxemburg besteht eine Einschränkung der Nutzung von Großgeräten im ambulanten Praxisbereich. Die Betreibung von Herzkatheterlaboren, CT-Geräten, usw. wird im Prinzip nur Krankenhäusern gestattet. In Luxemburg gibt es nur ein Herzkatheterlabor (im Institut National de Chirurgie Cardiaque et de Cardiologie Interventionelle, INCCI). Das Betreiben solcher Einrichtungen benötigt eine Genehmigung des Gesundheitsministeriums, welches sich am medizinischen Bedarf orientiert. Im Gegensatz hierzu funktionieren Herzkatheterlabore in Deutschland im Praxis- und im Krankenhausbereich oft auf kommerzieller Basis.

3. Fragestellung

1. Was sind die Haupttodesursachen im Saarland und in Luxemburg ?
2. Gibt es Unterschiede in der Verteilung der Mortalität in den beiden Regionen?
3. Gibt es, bei Unterschieden in der Verteilung der Mortalität, Unterschiede in Diagnostik und Therapie der zum Tode führenden Erkrankungen?
4. Lassen sich diese Unterschiede durch eine unterschiedliche Bevölkerungsstruktur oder abweichende Lebensgewohnheiten erklären?
5. Sind die Unterschiede durch die unterschiedliche Gesundheitsstruktur und Gesundheitspolitik erklärbar?

4. Material und Methode

4.1 Quellen der saarländischen und gesamtdeutschen Daten

Die Zahlen der Sterbefälle und der Mortalitäten im Saarland stammen aus der Todesursachenstatistik der Gesundheitsberichtserstattung des Bundes. Diese Zahlen sind im Internet (WWW.GBE-BUND.DE) zu finden.

Die Zahlen zur Lebenserwartung der Saarländer bei Geburt sind ebenfalls der Gesundheitsberichtserstattung des Bundes entnommen.

Das statistische Landesamt des Saarlands stellte freundlicherweise die Daten über den Aufbau der saarländischen Bevölkerung nach Altersgruppen von 1990 bis 2000 zur Verfügung.

Die Zahlen der Herzkatheteruntersuchungen im Saarland und in den anderen Bundesländern entstammen den Jahresberichten der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie, von 1995 bis 2000 (Bericht über Struktur und Leistungszahlen der Herzkatheterlabors in der Bundesrepublik Deutschland, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung).

Die Sozialdaten entstammen der „Health for all“-Datenbank der WHO, dem Sozialatlas der Großregion und den statistischen Jahrbüchern des Saarlandes.

Die Daten über die Umweltbelastungen, und hier vor allem der Feinstaubbelastung im Saarland entstammen den Berichten des saarländischen Immissionsmeßnetzes IMMESA und Publikationen des Umweltbundesamtes. Aus der Berichterstattung des Ministeriums für Gesundheit und soziale Sicherung wurden die Angaben zu den Lebensgewohnheiten und zur Ernährungsweise entnommen.

4.2 Quellen der luxemburgischen Daten

Die luxemburgische Todesursachenstatistik wird von der Direction de la Santé du Ministère de la Santé (Gesundheitsministerium) geführt. Der Service des Statistiques des Ministeriums stellte die Daten zu den Sterbefällen von 1990 bis 2000 zur Verfügung.

Der STATEC (Service Central des Statistiques et des Etudes Economiques) in Luxemburg lieferte die erforderlichen Bevölkerungszahlen zum Bevölkerungsvergleich von Luxemburg und Saarland. Außerdem wurden die statistischen Jahrbücher (ANNUAIRE STATISTIQUE DE LUXEMBOURG) als Datenquelle benutzt. Die Angaben zur Bettenzahl und zur ärztlichen Versorgungsdichte in Luxemburg stammen ebenfalls vom STATEC.

Die Union des Caisses de Maladie (*UCM*) in Luxemburg erwies sich als sehr kooperativ. Sie stellte die Zahlen über bestimmte ärztliche Leistungen (die Zahl der pro Jahr von der Krankenversicherung bezahlten Herzkathetereingriffe) im Großherzogtum zusammen. Auf diese Weise standen dann die Daten über die Herzkatheteruntersuchungen an den Versicherten der gesetzlichen luxemburgischen Krankenkassen zur Verfügung.

Die Angaben zu den Lebensgewohnheiten entstammen der WHO Health for all-Database, den Publikationen des STATEC und dem Sozialatlas der Großregion. Die Sozialdaten wurden den statistischen Jahrbüchern des STATEC entnommen. Die Daten zu den Ernährungsgewohnheiten und der gesundheitlichen Situation der Bevölkerung stammen aus einer WHO-Studie des Jahres 1997 (Highlights on Health in Luxembourg).

Die Daten zur Feinstaubbelastung in Luxemburg wurden vom luxemburgischen Umweltministerium veröffentlicht (www.emwelt.lu).

4.3 Statistik

Für die deskriptive Beschreibung der Zahl der Todesfälle bezogen auf die Einwohnerzahl an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems, an bösartigen Neubildungen und an Erkrankungen der Atmungsorgane werden Balken- und Liniendiagramme und auch tabellarische Darstellungen verwendet.

Für den Vergleich zwischen Luxemburg und Saarland bezüglich der Altersstruktur, der Sterbezahlen pro 1000 Einwohner der verschiedenen Altersgruppen werden Balkendiagramme, tabellarische Darstellungen und Beschreibung mit der gruppierten empirischen Verteilungsfunktion benutzt. Im Verlauf der eigenen Untersuchungen stellte sich heraus, daß die Zahl der Todesfälle pro 1000 Einwohner in den untersuchten Altersgruppen in Abhängigkeit vom Kalenderjahr, im betrachteten Zeitraum von 1990-2000, durch eine lineare Funktion (Gerade) approximiert werden kann. Aus diesem Grund kam eine lineare Regressionsanalyse zum Einsatz. Die Steigung der daraus bestimmten Geraden beschreibt den geschätzten Anstieg oder Abfall der Zielvariablen pro Kalenderjahr. Die Steigung wurde auf statistische Signifikanz im betrachteten Zeitraum getestet. Darüber hinaus wurde zu dieser Steigung jeweils ein 95 %-Konfidenzintervall angegeben, wobei der Wert "0" genau dann im Konfidenzintervall lag, wenn die Steigung nicht statistisch signifikant ist. Ein p-Wert von $p \leq 0,01$ wurde dabei als statistisch signifikant angesehen. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programmpaket SPSS 11.0.

5. Ergebnisse

5.1 Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren bei der Geburt im Saarland und in Luxemburg

Die durchschnittliche Lebenserwartung bei der Geburt ist ein häufig gebrauchter Indikator zur Beurteilung des Gesundheitszustands einer Bevölkerung. Deshalb erfolgt zunächst ein Vergleich der Entwicklung der Lebenserwartung im Saarland und in Luxemburg seit 1980.

Im Zeitraum zwischen 1980 und 1999 ist die Lebenserwartung bei Geburt sowohl im Saarland als auch in Luxemburg angestiegen.

Im Jahr 1999 liegt die Lebenserwartung der Männer im Saarland bei 73,3, in Luxemburg bei 74,7 Jahren. Die Lebenserwartung bei Geburt der Frauen im Saarland beträgt durchschnittlich 79,9 Jahre, in Luxemburg liegt die Lebenserwartung bei 81,2 Jahren (Tabellen 4 und 5).

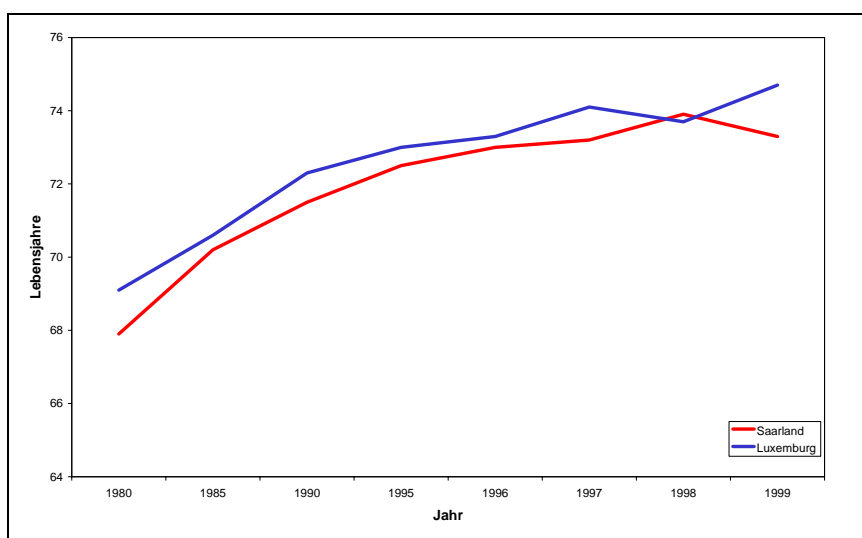
	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
Saarland	67,9	70,2	71,5	72,5	73,0	73,2	73,9	73,3
Luxemburg	69,1	70,6	72,3	73,0	73,3	74,1	73,7	74,7

Tabelle 4: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren bei Geburt im Saarland und in Luxemburg, 1980-1999: Männer (Quellen: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, STATEC).

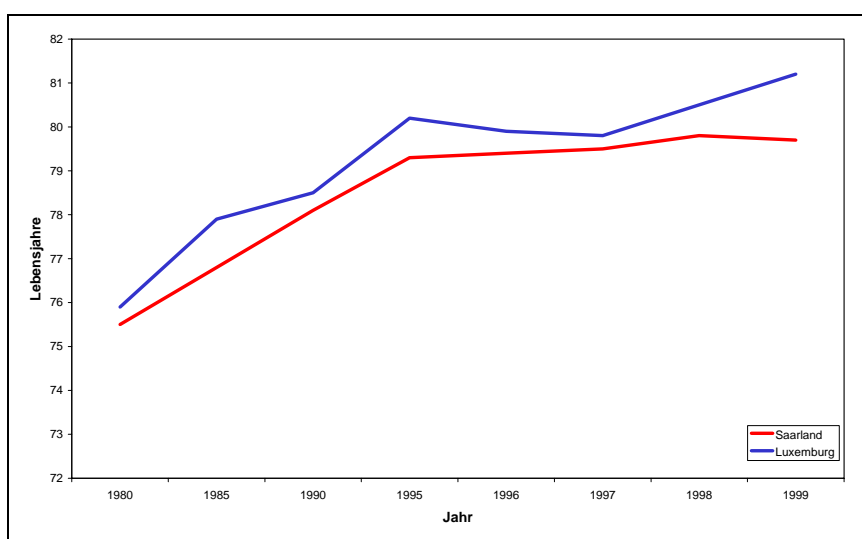
	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
Saarland	75,5	76,8	78,1	79,3	79,4	79,5	79,8	79,7
Luxemburg	75,9	77,9	78,5	80,2	79,9	79,8	80,5	81,2

Tabelle 5: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren bei Geburt im Saarland und in Luxemburg, 1980-1999: Frauen (Quellen: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, STATEC).

Es fällt auf, daß seit 1980 die Lebenserwartung für beide Geschlechter in Luxemburg höher liegt als im Saarland. Bei der Betrachtung der Diagramme stellt man fest, daß die Kurven für Luxemburg und Saarland sich, außer im Jahr 1998 bei den Männern, nicht überschneiden. Von 1998 bis 1999 fällt die Lebenserwartung bei Geburt der saarländischen Männer sogar leicht ab (von 73,9 auf 73,3 Jahre), während diejenige der Männer in Luxemburg weiter ansteigt.



Graphik 1: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren bei Geburt im Saarland und in Luxemburg, 1980-1999: Männer.



Graphik 2: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren bei Geburt im Saarland und in Luxemburg, 1980-1999: Frauen.

5.2 Bevölkerungsvergleich nach Altersgruppen Saarland-Luxemburg

Ein Vergleich der Zahl der Todesfälle an bestimmten Erkrankungen zwischen zwei Bevölkerungen kann nur durchgeführt werden, wenn die beiden untersuchten Bevölkerungen vergleichbar sind. Für zwei Populationen, die ganz unterschiedliche Altersstrukturen aufweisen, kann kein aussagekräftiger Vergleich erfolgen, wenn die Unterschiede im Bevölkerungsaufbau nicht berücksichtigt werden.

Zur Darstellung der Bevölkerungsstruktur im Saarland und in Luxemburg bedienen wir uns exemplarisch der Jahre 1990, 1995 und 2000.

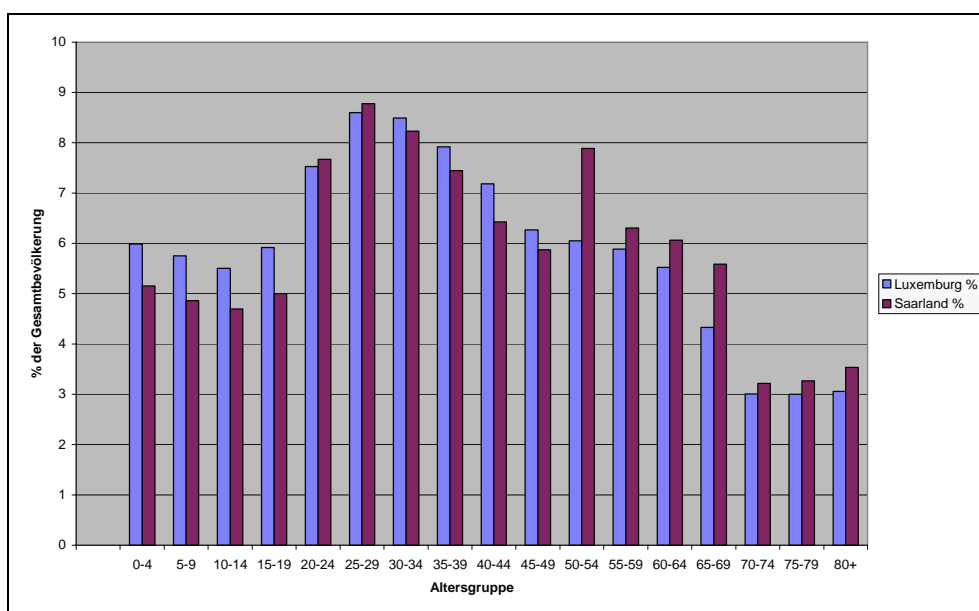
In Tabelle 6 ist die prozentuale Verteilung der saarländischen und der luxemburgischen Bevölkerung auf die verschiedenen Altersgruppen dargestellt. Diese Darstellung eignet sich besser zum Vergleich der beiden Populationen als die Auflistung der Absolutzahlen, da die saarländische Bevölkerung fast drei mal so groß ist als die luxemburgische. So zählte das Saarland am 1.1.1990 1.064.900 Einwohner, in Luxemburg lebten zur gleichen Zeit 379.300 Menschen. $\Delta\%$ bezeichnet in der Tabelle den Unterschied zwischen dem prozentualen Anteil einer Altersgruppe an der Gesamtbevölkerung in Luxemburg und diesem Anteil im Saarland. Man erkennt bei Betrachtung von Tabelle 1, daß $\Delta\%$ für alle Altersgruppen ab 55 Jahren negative Werte annimmt. Das bedeutet also, daß im Saarland der Anteil dieser "älteren" Gruppen an der Gesamtbevölkerung größer ist als in Luxemburg. Da die Prävalenz der Herz-Kreislauf-Erkrankungen in diesen Altersgruppen am größten ist, muß diesem Unterschied bei späteren Auswertungen Rechnung getragen werden. Außerdem ist aus der Tabelle ersichtlich, daß in Luxemburg der Anteil der Kinder und Jugendlichen größer ist als im Saarland. Dies läßt sich zum Teil durch eine höhere Geburtenrate in Luxemburg erklären, die wohl auch zu einem großen Teil durch die nicht-luxemburgischen Einwohner des Großherzogtums bedingt ist, da dieser Teil der Bevölkerung eine vergleichsweise hohe Geburtenrate aufweist (STATEC, Annuaire statistique 2002).

Altersgruppe	1990			1995			2000		
	Luxemburg %	Saarland %	Δ%	Luxemburg %	Saarland %	Δ%	Luxemburg %	Saarland %	Δ%
0-4	6,0	5,2	0,8	6,7	4,9	1,8	6,6	4,4	2,2
5-9	5,8	4,9	0,9	6,0	5,4	0,6	6,6	5,0	1,6
10-14	5,5	4,7	0,8	5,6	5,1	0,6	5,8	5,5	0,3
15-19	5,9	5,0	0,9	5,4	4,9	0,6	5,5	5,2	0,3
20-24	7,5	7,7	-0,1	6,4	5,4	1,1	5,8	5,2	0,6
25-29	8,6	8,8	-0,2	8,2	7,7	0,5	7,2	5,4	1,8
30-34	8,5	8,2	0,3	8,8	8,7	0,1	8,5	7,5	0,9
35-39	7,9	7,4	0,5	8,3	8,2	0,0	8,6	8,6	0,0
40-44	7,2	6,4	0,8	7,5	7,4	0,1	7,9	8,2	-0,4
45-49	6,3	5,9	0,4	6,7	6,3	0,4	7,0	7,4	-0,4
50-54	6,1	7,9	-1,8	5,8	5,7	0,1	6,3	6,3	0,0
55-59	5,9	6,3	-0,4	5,4	7,6	-2,2	5,3	5,6	-0,3
60-64	5,5	6,1	-0,5	5,2	6,0	-0,8	4,8	7,4	-2,5
65-69	4,3	5,6	-1,3	4,8	5,5	-0,8	4,5	5,6	-1,1
70-74	3,0	3,2	-0,2	3,6	4,9	-1,3	4,0	4,9	-1,0
75-79	3,0	3,3	-0,3	2,2	2,6	-0,3	2,8	4,0	-1,3
80+	3,1	3,5	-0,5	3,4	3,8	-0,5	3,1	3,7	-0,6

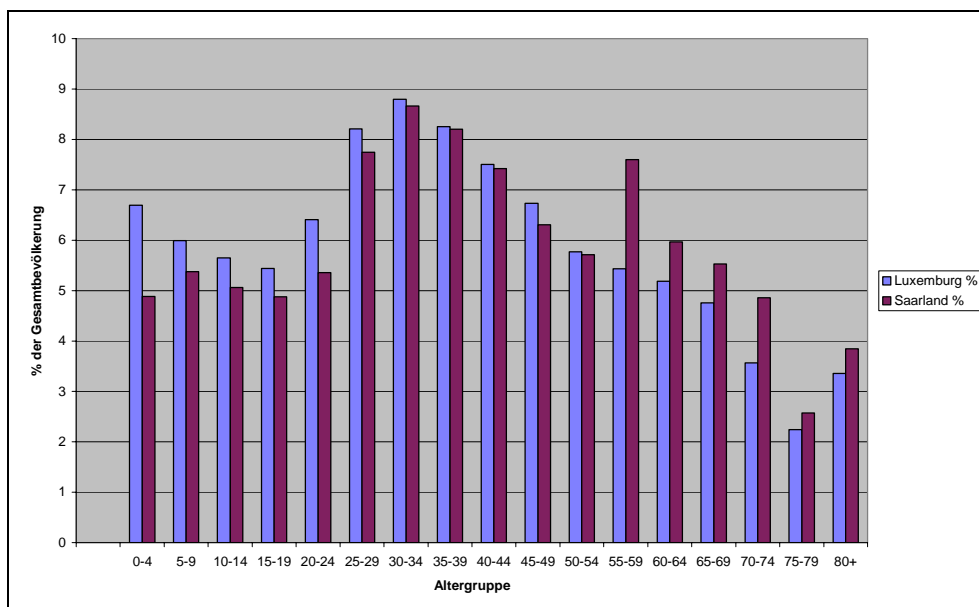
Tabelle 6: Bevölkerungsvergleich Saarland-Luxemburg nach Altersgruppen in % der Gesamtbevölkerung in den Jahren 1990, 1995 und 2000 (Quellen: Statistisches Landesamt des Saarlandes, STATEC).

Darstellung der Bevölkerungsentwicklung anhand von Balkendiagrammen

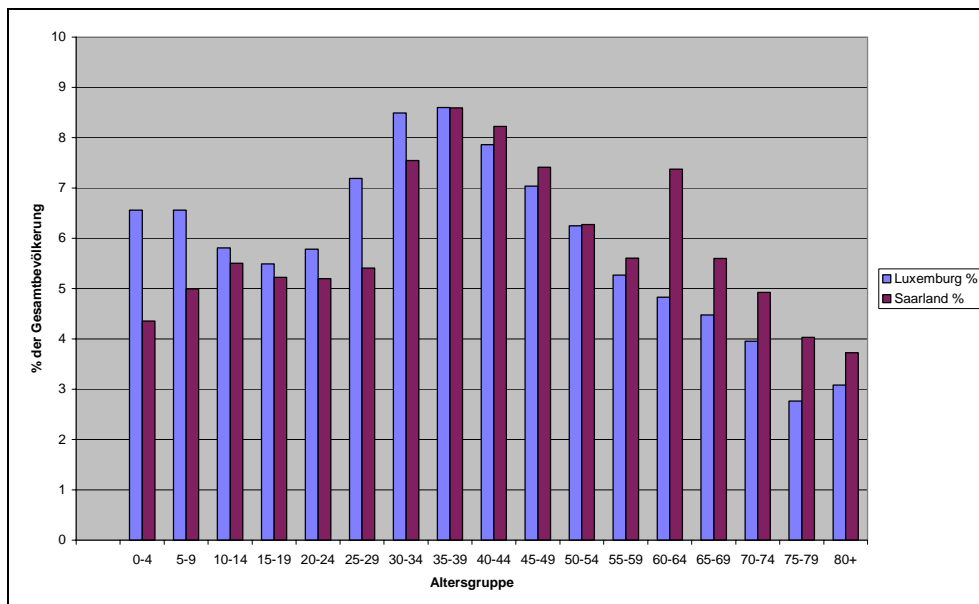
Auch in den folgenden drei Balkendiagrammen (Graphiken 3,4 und 5), die die Bevölkerung in den Jahren 1990, 1995 und 2000 darstellen, ist der Unterschied in den älteren Altersgruppen gut erkennbar. Man erkennt deutlich, wie sich der saarländische “Gipfel” im Laufe der 10 Jahre nach rechts verschiebt: von der Gruppe der 50-55jährigen im Jahr 1990 zur Gruppe der 60-64jährigen im Jahr 2000.



Graphik 3: Bevölkerungsvergleich Saarland-Luxemburg nach Altersgruppen in Prozent der Gesamtbevölkerung im Jahr 1990 (Quellen: Statistisches Landesamt des Saarlandes, STATEC).



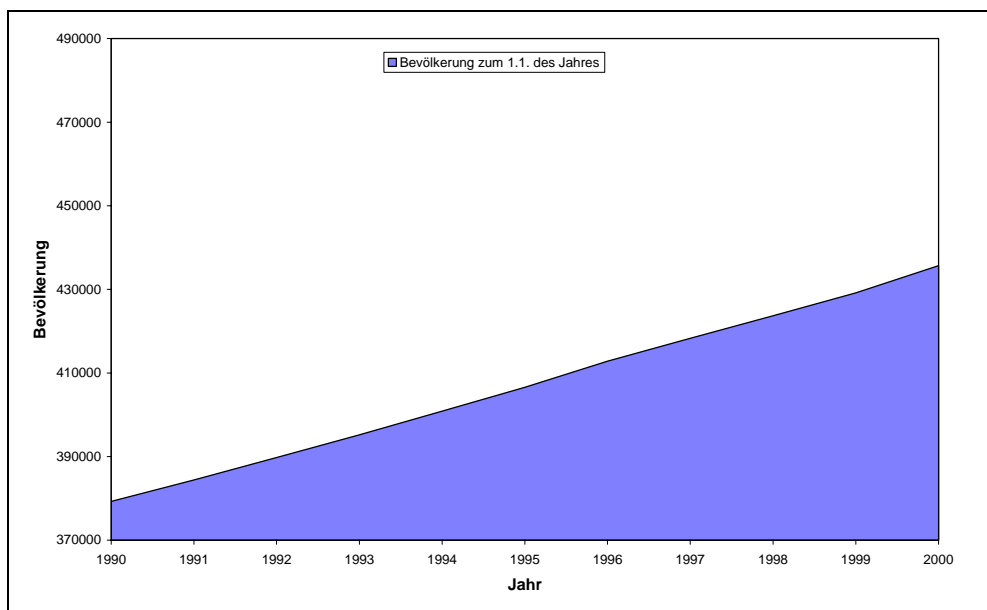
Graphik 4: Bevölkerungsvergleich Saarland-Luxemburg nach Altersgruppen in Prozent der Gesamtbevölkerung im Jahr 1995 (Quellen: Statistisches Landesamt des Saarlandes, STATEC).



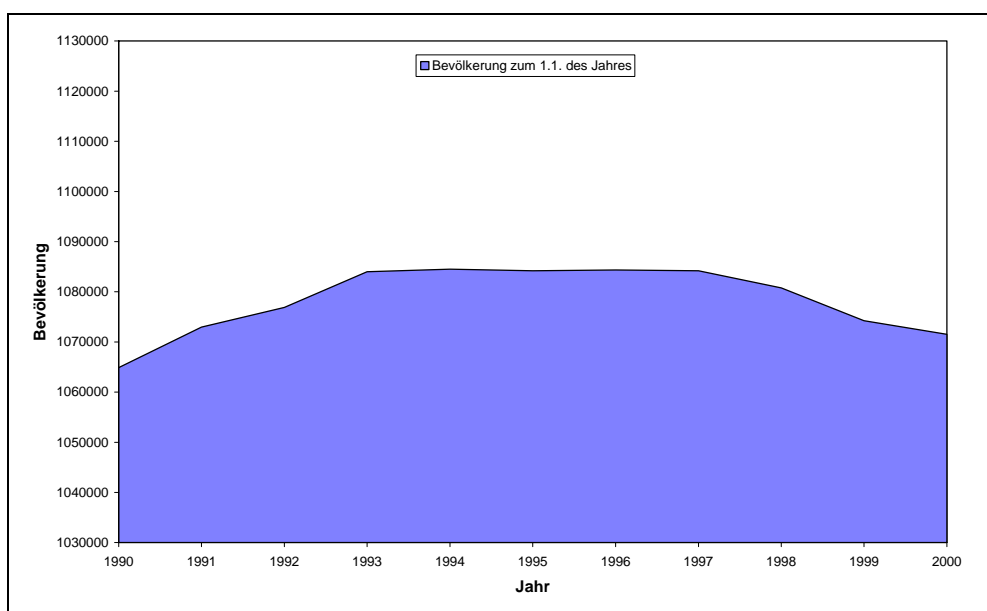
Graphik 5: Bevölkerungsvergleich Saarland-Luxemburg nach Altersgruppen in Prozent der Gesamtbevölkerung im Jahr 2000 (Quellen: Statistisches Landesamt des Saarlandes, STATEC).

Darstellung der Bevölkerungsentwicklung von 1990 bis 2000

Beim Betrachten der folgenden Diagramme (Graphiken 6 und 7) wird deutlich, daß die luxemburgische Bevölkerung im letzten Jahrzehnt kontinuierlich gewachsen ist. Die saarländische Population hingegen ist bis 1994 gewachsen, zwischen 1994 bis 1998 ist sie relativ stabil geblieben, seit 1998 wird ein Abfall der Bevölkerungszahl beobachtet. Im Jahr 2000 hatte Luxemburg 435.700 Einwohner, im Saarland lebten 1.071.500 Menschen.



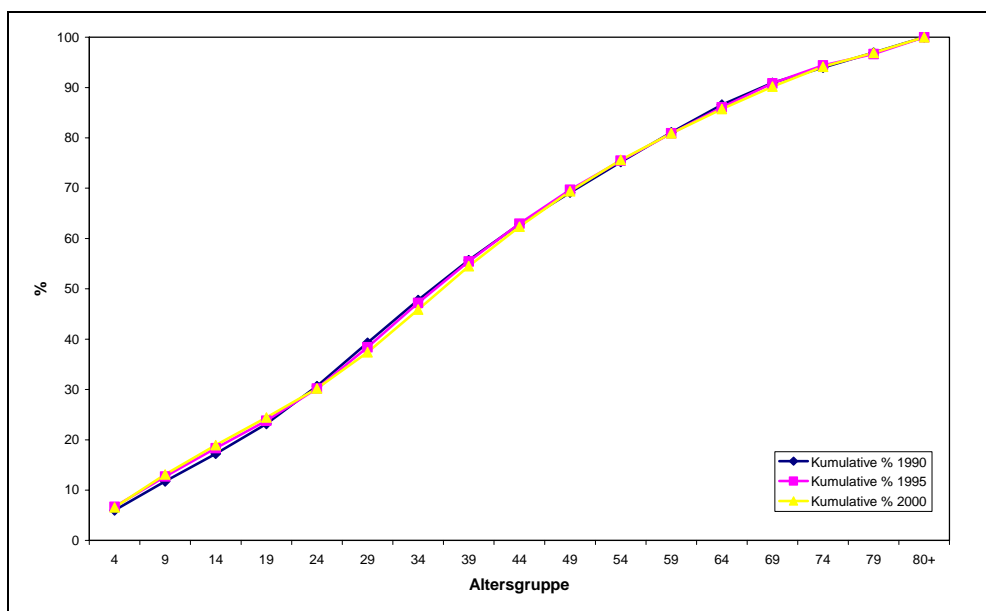
Graphik 6: Bevölkerung Luxemburgs von 1990-2000 (Quelle: STATEC).



Graphik 7: Bevölkerung des Saarlandes von 1990-2000 (Quelle: Statistisches Landesamt des Saarlandes).

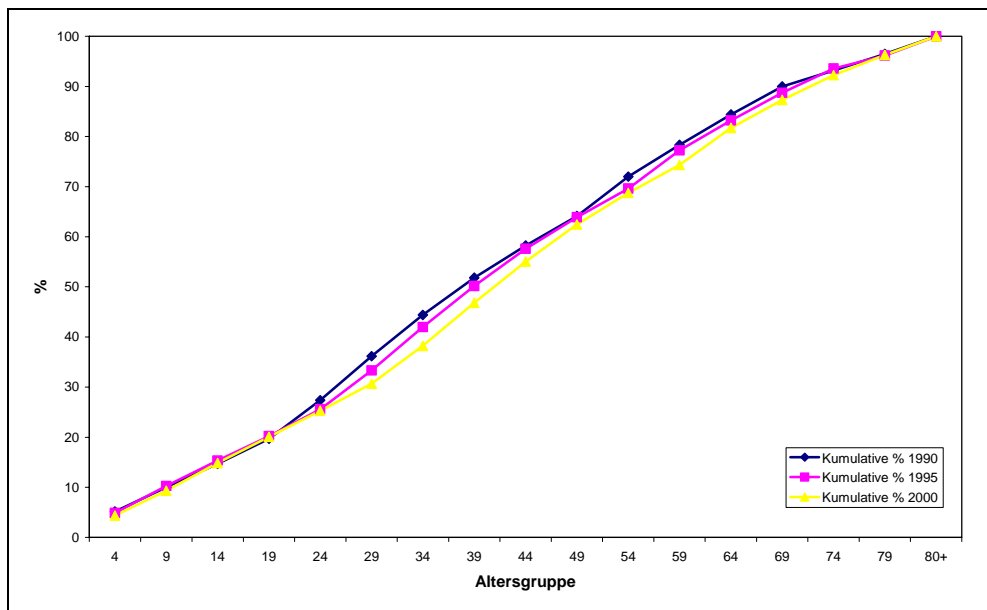
Darstellung der Bevölkerungsentwicklung anhand der empirischen Verteilungsfunktion

Die gruppierte empirische Verteilungsfunktion (Polygon) ermöglicht eine gute Analyse der Bevölkerungsentwicklung zwischen 1990 und 2000. Außerdem erlaubt sie einen direkten Vergleich zwischen den Populationen der beiden Regionen in einem bestimmten Kalenderjahr.



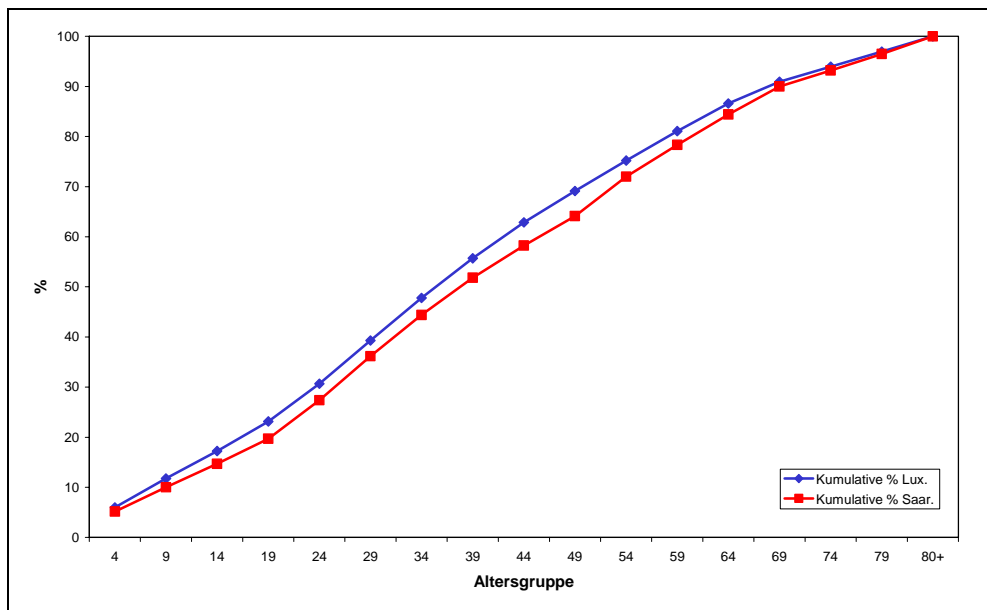
Graphik 8: Empirische Verteilungsfunktion Luxemburg für die Jahre 1990, 1995 und 2000 (Quelle : STATEC Bevölkerungszahlen).

Man erkennt, daß die Kurve sich zwischen 1990 und 2000 kaum verändert hat (Graphik 8). Rund 48 % der Bevölkerung ist 34 Jahre alt oder jünger, etwa 20 % der Bevölkerung ist älter als 59 Jahre. Der Anteil dieser Altersgruppen, in denen eine hohe Prävalenz der Herz-Kreislaufkrankungen vorliegt, bleibt im Laufe des untersuchten Jahrzehnts relativ konstant.



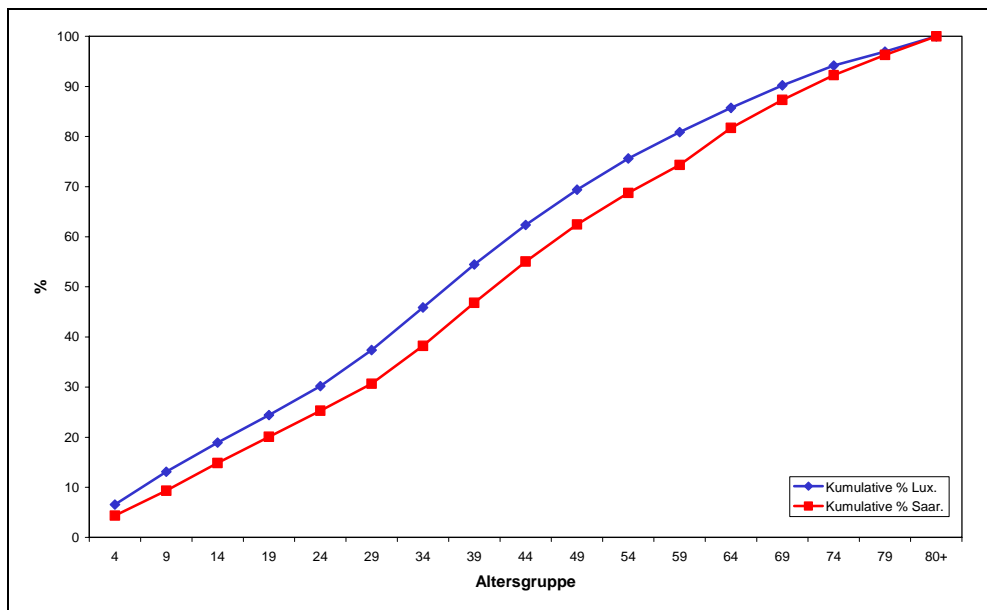
Graphik 9: Empirische Verteilungsfunktion Saarland für die Jahre 1990, 1995 und 2000 (Quelle: Statistisches Landesamt des Saarlandes, Bevölkerungszahlen).

Im Saarland ist die Bevölkerungsstruktur zwischen 1990 und 2000 offensichtlich stärkeren Schwankungen unterworfen als die luxemburgische (Graphik 9). Im Laufe des Jahrzehnts verschiebt sich die empirische Verteilungsfunktion zunehmend nach rechts. Im Jahre 1990 sind 45 % der Saarländer jünger als 34 Jahre, im Jahre 2000 sind es nur noch rund 30 %. 1990 sind 22 % der Einwohner über 59 Jahre alt, im Jahre 2000 sind es bereits 25 % der Bevölkerung. Man kann also feststellen, daß die saarländische Bevölkerung im betrachteten Jahrzehnt offensichtlich schneller gealtert ist als die luxemburgische. Als Ursache für diesen Unterschied lassen sich u.a. die höhere Geburtenrate im Großherzogtum und auch eine zahlenmässig hohe Einwanderungsrate (vor allem jüngerer Menschen) in Luxemburg anführen.



Graphik 10: Gruppierte empirische Verteilungsfunktion für das Saarland und Luxemburg im Jahr 1990 (Quellen: STATEC, Statistisches Landesamt des Saarlandes, Bevölkerungszahlen).

Die saarländische Kurve steigt langsamer an und befindet sich im gesamten Verlauf unter der luxemburgischen. Wie auch vorher festgestellt werden konnte, befindet sich im Saarland ein größerer Teil der Bevölkerung in den älteren Altersgruppen als in Luxemburg.



Graphik 11: Gruppierter empirische Verteilungsfunktion für das Saarland und Luxemburg im Jahr 2000 (Quellen: STATEC, Statistisches Landesamt des Saarlandes, Bevölkerungszahlen).

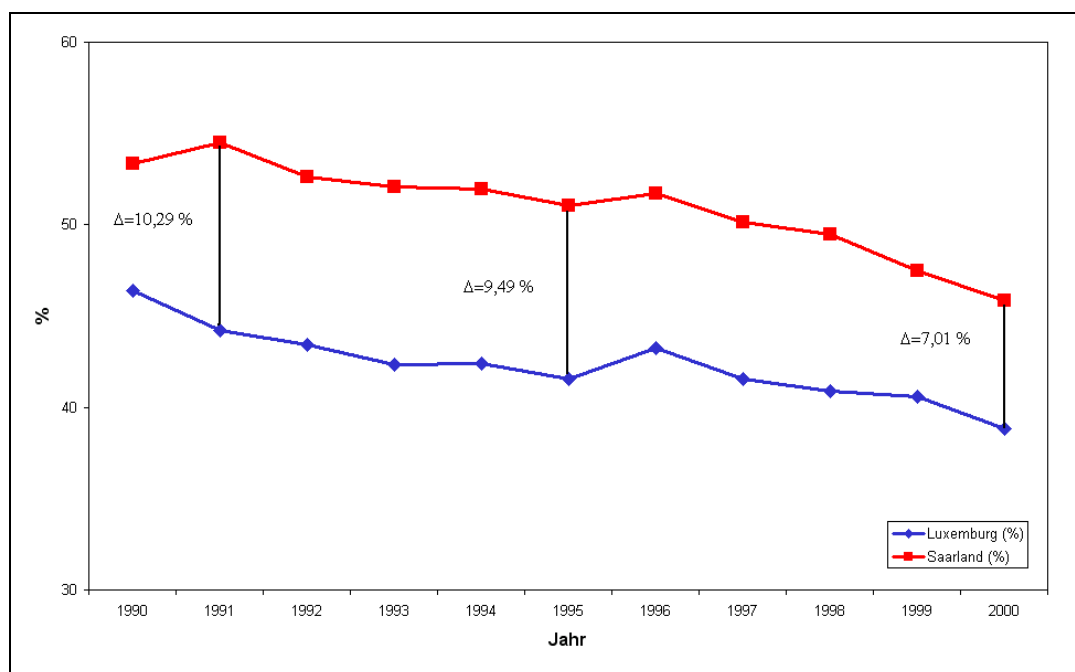
Im Laufe der Jahre 1990-2000 vergrößert sich außerdem der Abstand zwischen der luxemburgischen und der saarländischen Kurve. Auch aus dieser graphischen Darstellung (Graphik 11) erkennt man die Alterungstendenz der saarländischen Population. Es läßt sich also abschließend feststellen, daß im Saarland der Anteil der älteren Menschen an der Gesamtbevölkerung größer ist als im Großherzogtum, außerdem wird der Unterschied zwischen dem Anteil der Senioren im Saarland und in Luxemburg mit den Jahren größer. Diese Besonderheit muss also bei weiteren Vergleichen unbedingt in Betracht gezogen werden.

5.3 Sterbefälle pro 100.000 Einwohner pro Jahr an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems in Luxemburg und im Saarland

Sowohl in Luxemburg als auch im Saarland stellen die Erkrankungen des Herzkreislaufsystems die führende Todesursache dar, allerdings machen sie in beiden Regionen einen unterschiedlichen Teil der Gesamtmortalität aus. In Tabelle 8 und Graphik 12 ist dieser unterschiedliche Anteil dargestellt. Es ist erkennbar, daß der Anteil der Herzkreislauferkrankungen an der Gesamtmortalität im Saarland wesentlich größer ist als in Luxemburg. Der kleinste Unterschied im prozentualen Anteil findet sich im Jahr 1999 mit 6,91 %. Die grösste Differenz liegt im Jahr 1991 bei über 10 %. Im Großherzogtum erreicht der Anteil an allen Todesfällen im untersuchten Zeitraum keine Werte über 50 %, im Saarland ist er jedoch von 1990 bis 1998 größer als 50 %. Man kann außerdem feststellen, daß der Unterschied zwischen beiden Regionen im Laufe der Jahre abnimmt.

	Luxemburg (%)	Saarland (%)	Unterschied (%)
1990	46,41	53,37	6,96
1991	44,23	54,52	10,29
1992	43,45	52,60	9,15
1993	42,34	52,06	9,72
1994	42,37	51,95	9,58
1995	41,57	51,06	9,49
1996	43,24	51,72	8,48
1997	41,57	50,17	8,60
1998	40,87	49,49	8,62
1999	40,57	47,48	6,91
2000	38,85	45,86	7,01

Tabelle 8: Anteil der Todesfälle an Herzkreislauferkrankungen an allen Todesfällen im Saarland und in Luxemburg 1990-2000 in Prozent (Quellen: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, STATEC).



Graphik 12: Anteil der Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen an allen Todesfällen im Saarland und in Luxemburg 1990-2000 in Prozent. Δ = Unterschied Saarland-Luxemburg in Prozent. (Quellen: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, STATEC).

Diese großen Unterschiede im Anteil der Herz-Kreislauf-erkrankungen an allen Todesfällen in Luxemburg und im Saarland sind erstaunlich. Die Ursache des beobachteten Unterschieds soll mittels einer genaueren Analyse der Zahl der durch diese Erkrankungsgruppe verursachten Todesfälle geklärt werden. Wir betrachten im folgenden Abschnitt nicht mehr den Anteil der Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen an der Gesamtmortalität, sondern die Zahl der Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen pro 100.000 Einwohner in beiden Regionen.

Aus den unten aufgeführten Tabellen und Graphiken zur Zahl der Todesfälle an Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems geht hervor, daß im Saarland zwischen 1990 und 2000 in jedem Jahr fast ein Drittel mehr Menschen an Erkrankungen aus diesem Formenkreis gestorben sind als in Luxemburg. Im Saarland starben im Jahr 2000 542 pro 100.000 Einwohner, in Luxemburg waren es nur 331 (Tabelle 9). In beiden Regionen sinkt die Zahl der Todesfälle bezogen auf die Einwohnerzahl von 1990 bis 2000.

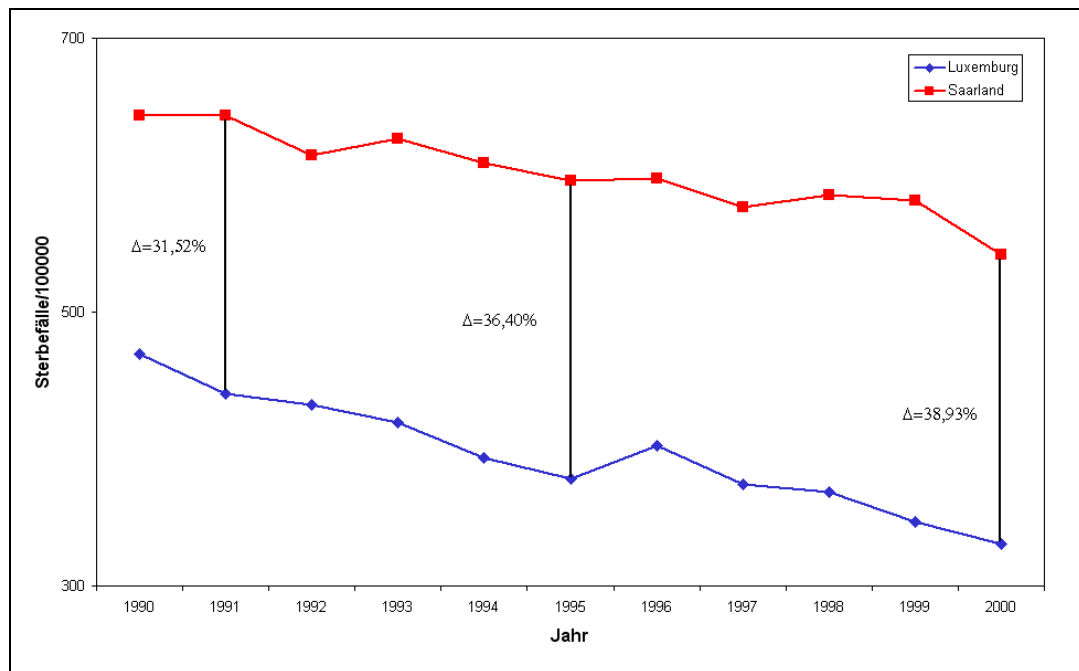
Man weiß aus epidemiologischen Studien, daß die ischämischen Herzkrankheiten die Haupttodesursache unter den Herzkreislauferkrankungen darstellen. Aus diesem Grund sind in Tabelle 10 die jeweiligen Zahlen der Todesfälle an ischämischen Herzerkrankungen pro 100.000 Einwohner aufgeführt. Auch hier zeigt sich ein frappierender Unterschied: die Zahl der Todesfälle pro 100.000 ist im Saarland mehr als doppelt so hoch als in Luxemburg. In beiden Regionen sinkt die Zahl der Sterbefälle in den untersuchten 10 Jahren. Im Jahr 1990 starben in Luxemburg pro 100.000 Einwohner 132 Personen an den Folgen einer ischämischen Herzkrankheit. Im gleichen Jahr gab es im Saarland 285 Todesfälle an ischämischen Herzkrankheiten pro 100.000 Einwohner. Bis zum Jahr 2000 sinkt zwar in beiden Vergleichsgruppen die Zahl der Sterbefälle (Luxemburg: 107/100.000, Saarland: 228/100.000), das Verhältnis zwischen den beiden Zahlen bleibt allerdings nahezu konstant mit einer doppelt so hohen Zahl an Todesfällen im Saarland.

Todesfälle/100.000/Jahr											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Luxemburg	469	441	433	420	394	378	402	374	369	347	331
Saarland	644	644	614	627	609	596	598	576	585	582	542
Differenz Saar.-Lux.	175	203	182	207	215	217	195	202	216	235	211

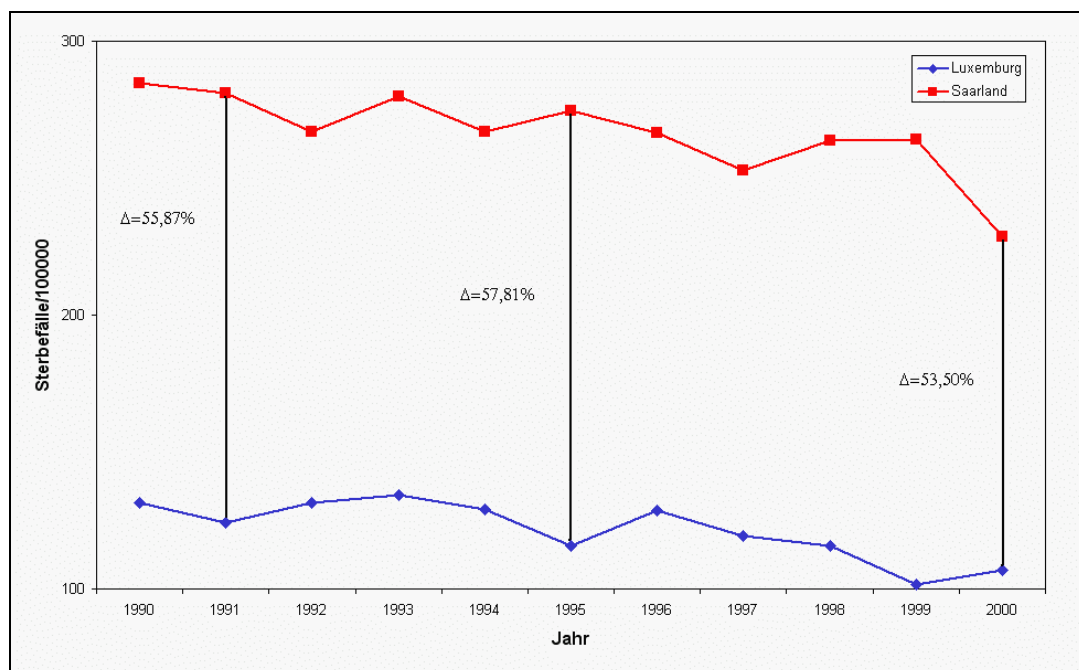
Tabelle 9: Todesfälle pro 100.000 Einwohner pro Jahr an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems in Luxemburg und im Saarland 1990-2000 (Quellen: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, STATEC).

Todesfälle/100.000/Jahr											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Luxemburg	132	124	132	134	129	116	129	120	116	102	107
Saarland	285	281	267	280	267	275	266	253	264	264	228
Differenz Saar.-Lux.	153	157	135	146	138	159	138	133	148	163	122

Tabelle 10: Todesfälle pro 100.000 Einwohner pro Jahr an ischämischer Herzkrankheit in Luxemburg und im Saarland 1990-2000 (Quellen: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, STATEC).



Graphik 13: Todesfälle pro 100.000 Einwohner pro Jahr an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems in Luxemburg und im Saarland 1990-2000. Δ =Unterschied Saarland-Luxemburg in Prozent. (Quellen: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, STATEC).³



Graphik 14: Todesfälle pro 100.000 Einwohner pro Jahr an ischämischen Herzkrankheiten in Luxemburg und im Saarland 1990-2000. Δ =Unterschied Saarland-Luxemburg in Prozent. (Quellen: Gesundheitsberichterstattung des Bundes, STATEC).

Bei der Bevölkerungsanalyse wurde bereits festgestellt, daß die saarländische Population stärker altert als die luxemburgische. Es stellt sich nun die Frage, ob der beobachtete Unterschied in der Zahl der Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen allein durch eine unterschiedliche Altersstruktur der Populationen bedingt ist, oder ob zusätzlich andere Faktoren die Mortalität signifikant beeinflussen. Im folgenden Teil der Arbeit wird die Zahl der Todesfälle in den verschiedenen Altersgruppen in Luxemburg und im Saarland aufgelistet und direkt verglichen. Bei diesem Vergleich, der die Errechnung der Zahl der Todesfälle pro 1000 Einwohner einer bestimmten Altersgruppe erfordert, wird eine Verzerrung der Ergebnisse durch unterschiedliche Altersstrukturen der beiden Bevölkerungen vermieden.

5.4 Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems in verschiedenen Altersgruppen

5.4.1 Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems in verschiedenen Altersgruppen

Für diese Darstellung wurden nur die Altersgruppen über 50 Jahre benutzt, da die Fallzahlen in den jüngeren Altersgruppen, vor allem in Luxemburg, sehr klein sind. Außerdem ist die Prävalenz der Herzkreislauferkrankungen in den älteren Altersgruppen am höchsten.

Zum Vergleich der beiden Länder (Tabellen 11 und 12) wurde für jedes Jahr für die untersuchten Altersgruppen die spezifische Differenz zwischen dem Saarland und Luxemburg berechnet ($\Delta_{\text{Saarland-Luxemburg}}$); ein positiver Δ -Wert ist Ausdruck einer höheren Fallzahl im Saarland, während ein negativer Δ -Wert höhere Fallzahlen in Luxemburg anzeigt.

In der Altersgruppe von 50-54 Jahren ist die Differenz zwischen der Zahl der Sterbefälle pro 1000 im Saarland und der Zahl der Sterbefälle pro 1000 in Luxemburg nur in den Jahren 1992 und 1998 negativ; in den übrigen Jahren ist sie stets positiv.

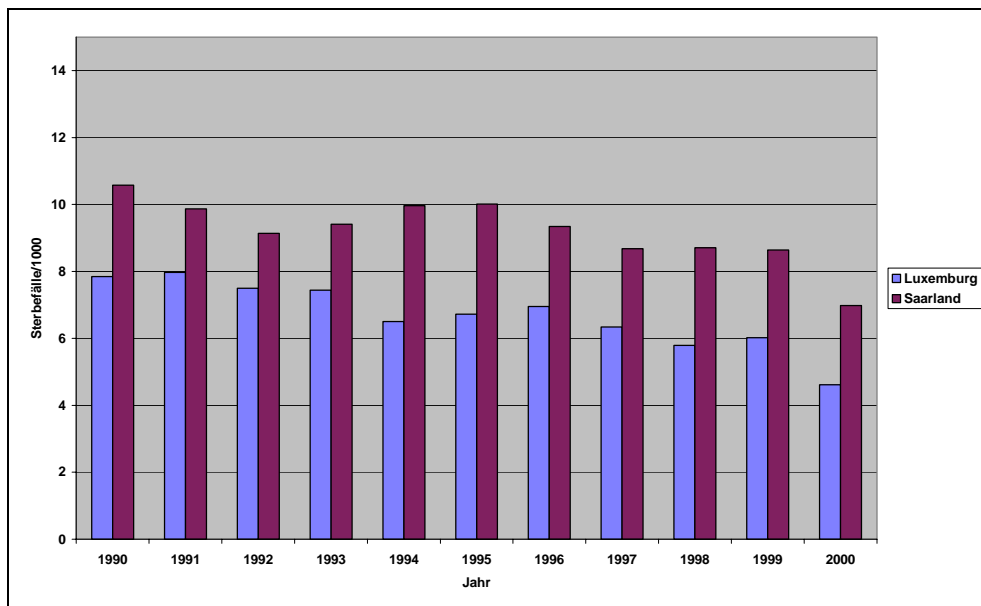
In allen Altersgruppen über 55 Jahren ist die Differenz zwischen dem Saarland und Luxemburg in allen Jahren positiv. Es sterben also in den älteren Altersgruppen im Saarland mehr Menschen an Herzkreislauferkrankungen als in Luxemburg. Zusätzlich kann man feststellen, daß sich die Differenz mit zunehmendem Alter der Gruppen vergrößert. Zur Veranschaulichung wurden exemplarisch die Zahl der Todesfälle in 2 Altersgruppen (65-69 Jahre, 75-79 Jahre) in Diagrammen dargestellt (Graphiken 15 und 16).

65-69	Luxemburg	Saarland	Δ Saar-Lux
1990	7,85	10,57	+2,73
1991	7,97	9,87	+1,91
1992	7,50	9,14	+1,64
1993	7,44	9,41	+1,97
1994	6,50	9,96	+3,46
1995	6,72	10,01	+3,29
1996	6,95	9,35	+2,40
1997	6,34	8,68	+2,34
1998	5,79	8,70	+2,91
1999	6,02	8,64	+2,62
2000	4,61	6,99	+2,37

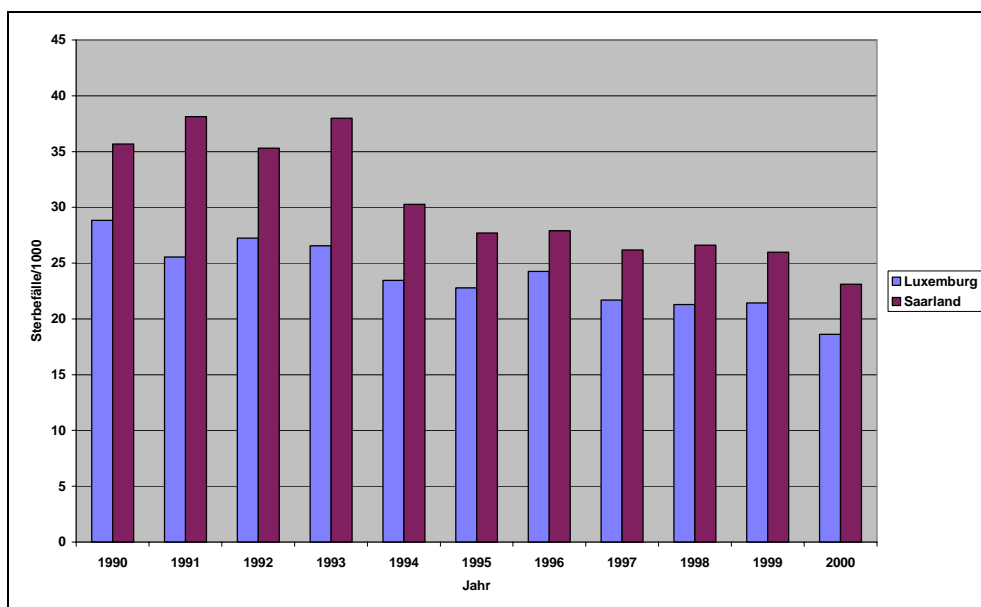
Tabelle 11: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 65-69 Jahre. Δ =Differenz Saarland-Luxemburg (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

75-79	Luxemburg	Saarland	Δ Saar-Lux
1990	28,82	35,66	+6,85
1991	25,54	38,13	+12,59
1992	27,24	35,30	+8,06
1993	26,55	37,97	+11,43
1994	23,44	30,28	+6,84
1995	22,79	27,70	+4,91
1996	24,26	27,91	+3,65
1997	21,70	26,17	+4,47
1998	21,30	26,60	+5,30
1999	21,44	25,97	+4,53
2000	18,61	23,11	+4,50

Tabelle 12: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Erkrankungen des Herzkreislaufsystems im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 75-79 Jahre. Δ =Differenz Saarland-Luxemburg (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).



Graphik 15: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 65-69 Jahre (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).



Graphik 16: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 75-79 Jahre (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

Es kann festgestellt werden, daß eine unterschiedliche Sterblichkeit an Herzkreislauferkrankungen im Saarland und in Luxemburg in allen Altersgruppen, in denen die Prävalenz dieser Erkrankungen hoch ist, besteht. Die beobachteten Gesamtzahlen der Mortalität für die Gesamtbevölkerung sind nicht allein durch unterschiedliche Altersstrukturen bedingt, da bei Betrachtung gesonderter Altersgruppen weiterhin Unterschiede bestehen.

Deshalb wurde beschlossen, andere Krankheitsgruppen, die eine hohe Zahl an Todesfällen verursachen, in die Untersuchung miteinzubeziehen und die Zahl der durch sie verursachter Todesfälle ebenfalls zu vergleichen, um festzustellen, ob bei ihnen in gleichem Maße Unterschiede bestehen. Innerhalb der Erkrankungen des Herzkreislaufsystems stellen die ischämischen Herzkrankheiten eine der Haupttodesursachen dar. Wie bereits in den vorhergehenden Abschnitten dargestellt wurde, gibt es, was die Zahl der durch diese Erkrankung verursachten Todesfälle betrifft, erhebliche Unterschiede zwischen Luxemburg und dem Saarland. Es soll nun untersucht werden, wie die Verteilung der Todesfälle auf die verschiedenen Altersgruppen ausfällt, und in welchen Altersgruppen Unterschiede zwischen beiden Regionen bestehen.

5.4.2 Sterbefälle pro 1000 Einwohnern an ischämischen Herzkrankheiten in verschiedenen Altersgruppen

Es werden nur die Altersgruppen ab 60 Jahren berücksichtigt, da in den älteren Gruppen die Inzidenz und die Prävalenz der ischämischen Herzkrankheit am höchsten sind. Vor allem in Luxemburg sind wegen der kleineren Bevölkerungszahlen die Fallzahlen in den jüngeren Altersgruppen so gering, daß eine sinnvolle statistische Auswertung nicht möglich ist.

Bei der Analyse der Zahl der Todesfälle fällt auf, daß die Zahl der Sterbefälle pro 1000 Einwohnern in allen Altersgruppen im Saarland größer ist als in Luxemburg. In der Gruppe von 60-64 Jahren starben im Jahr 1990 in Luxemburg 2,34 pro 1000 Einwohner, im Saarland wurden 3,27 Todesfälle pro 1000 Einwohner verzeichnet.

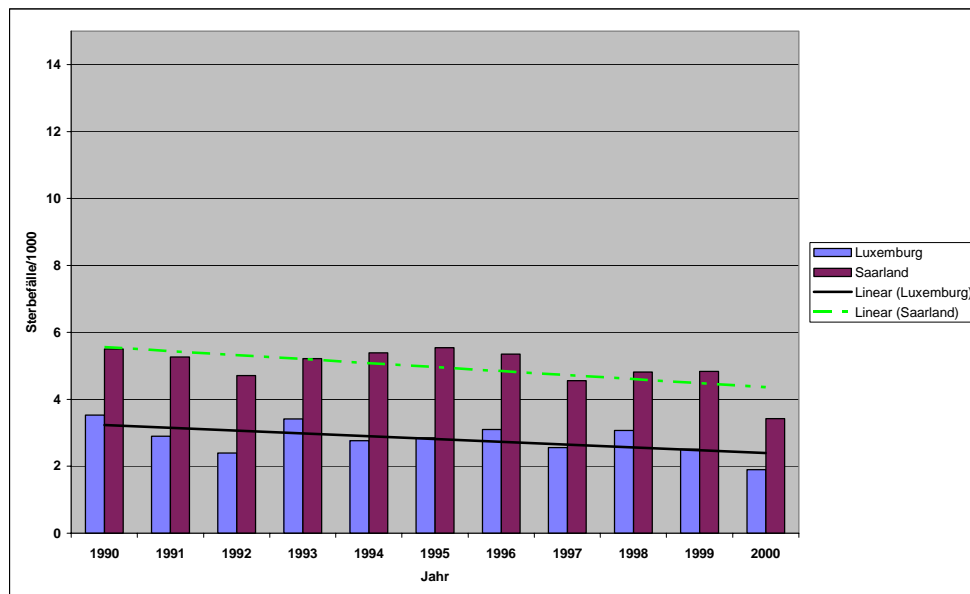
Zwischen 1990 und 2000 ist die Zahl der Todesfälle gesunken und der Unterschied zwischen beiden Regionen hat sich verringert (im Jahr 2000: 1,42/1000 in Luxemburg und 1,84/1000 im Saarland). In den Altersgruppen ab 65 Jahren ist die Zahl der Todesfälle pro 1000 Einwohner von Gruppe zu Gruppe höher und der Unterschied zwischen der Zahl der Sterbefälle in Luxemburg und im Saarland vergrößert sich zunehmend. So sind im Jahr 1990 in Luxemburg 8,08 Personen pro 1000 in der Altersgruppe von 75 bis 79 Jahren an ischämischen Herzerkrankungen gestorben, im gleichen Zeitraum hat es in dieser Altersgruppe im Saarland 16 Todesfälle pro 1000 gegeben, die Zahl der Todesfälle im Saarland ist also fast doppelt so hoch. Bis zum Jahr 2000 ist in dieser Altersgruppe die Zahl der Todesfälle pro Jahr abgefallen (Luxemburg: 6,81/1000; Saarland: 10,67/1000). Der Unterschied zwischen der Zahl der Sterbefälle im Saarland und in Luxemburg ist ebenfalls geringer geworden. In der ältesten untersuchten Gruppe, der Gruppe der Achtzigjährigen und Älteren, ist der Unterschied zwischen dem Großherzogtum und dem Saarland am gravierendsten. Im Jahr 1990 sind in Luxemburg pro 1000 Einwohner dieser Altersgruppe 14,57 Personen gestorben, im Saarland wurden 35,40 Todesfälle durch ischämische Herzkrankheiten pro 1000 Einwohner beobachtet. Bis zum Jahr 2000 ist die Zahl der Sterbefälle in beiden Regionen gesunken (14/1000 in Luxemburg, 28/1000 im Saarland), es besteht aber immer noch ein erheblicher Unterschied. Im Jahr 2000 wurden im Saarland in der ältesten Altersgruppe gut doppelt so viele Todesfälle beobachtet wie in Luxemburg. In den Tabellen 13 und 14 und den Graphiken 17 und 18 werden die Sterbefälle in den Altersgruppen von 65-69 Jahren und von 75-79 Jahren exemplarisch dargestellt.

65-69	Luxemburg	Saarland	Δ Saar-Lux
1990	3,53	5,50	+1,98
1991	2,90	5,26	+2,37
1992	2,40	4,71	+2,31
1993	3,41	5,21	+1,80
1994	2,76	5,39	+2,63
1995	2,85	5,54	+2,70
1996	3,10	5,35	+2,25
1997	2,56	4,56	+2,00
1998	3,07	4,82	+1,75
1999	2,51	4,83	+2,32
2000	1,90	3,43	+1,53

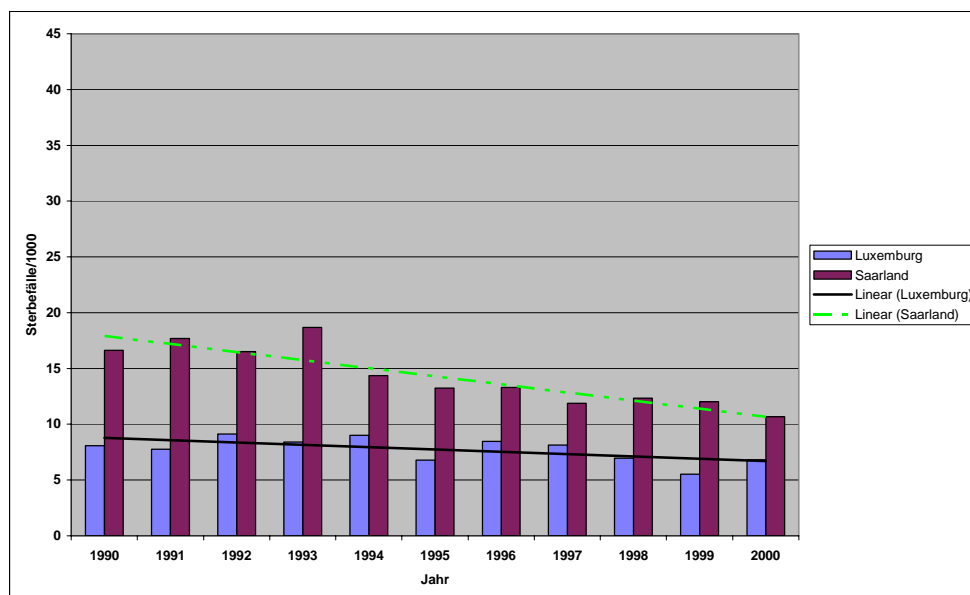
Tabelle 13: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an ischämischen Herzkrankheiten im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 65-69 Jahre. Δ =Differenz Saarland-Luxemburg (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

75-79	Luxemburg	Saarland	Δ Saar-Lux
1990	8,08	16,63	+8,55
1991	7,78	17,69	+9,92
1992	9,11	16,50	+7,39
1993	8,39	18,68	+10,29
1994	9,02	14,37	+5,36
1995	6,79	13,22	+6,43
1996	8,47	13,28	+4,81
1997	8,15	11,90	+3,74
1998	6,98	12,36	+5,38
1999	5,53	12,03	+6,50
2000	6,81	10,67	+3,86

Tabelle 14: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an ischämischen Herzkrankheiten im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 75-79 Jahre. Δ =Differenz Saarland-Luxemburg (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).



Graphik 17: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an ischämischen Herzkrankheiten im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 65-69 Jahre. Lineare Regression. (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).



Graphik 18: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an ischämischen Herzkrankheiten im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 75-79 Jahre. Lineare Regression. (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

5.5 Sterbefälle pro 1000 Einwohner an Neoplasien in verschiedenen Altersgruppen

Um zu untersuchen, ob sich die Unterschiede der Zahl der Todesfälle zwischen dem Saarland und Luxemburg auf die Gruppe der Herz-Kreislaufkrankungen beschränken, oder ob Unterschiede in der Mortalität auch für andere Krankheitsgruppen bestehen, wird die zweithäufigste Gruppe von Todesursachen in den beiden Ländern ebenfalls untersucht: die Neoplasien. In die Auswertung wurden die Altersgruppen ab 60 Jahren aufgenommen. Im Ergebnisteil dieser Untersuchung wurde exemplarisch die Zahl der Sterbefälle in zwei Altersgruppen (65-69 Jahre, 75-79 Jahre) dargestellt.

Man kann feststellen, daß die Zahlen der Sterbefälle pro 1000 Einwohner an bösartigen Neubildungen in Luxemburg und im Saarland im gleichen Bereich liegen. Die Differenz $\Delta_{\text{Saarland-Luxemburg}}$ erreicht keine so hohen Werte wie bei den Sterbefällen durch Herz-Kreislaufkrankungen. Auch nimmt $\Delta_{\text{Saarland-Luxemburg}}$ sowohl positive als auch negative Werte an, was ebenfalls für eine gleichwertige Verteilung der Sterbefälle in beiden Ländern spricht.

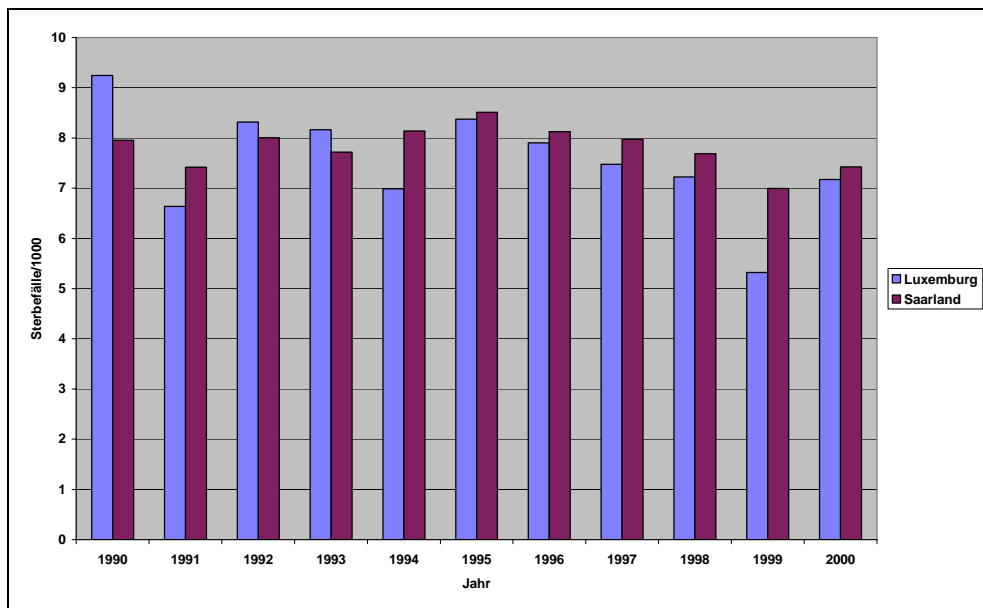
Ein deutlicher Unterschied, der mit dem bei den Herz-Kreislaufkrankungen vergleichbar wäre, ist bei der Zahl der Todesfälle durch Neoplasien nicht zu erkennen.

65-69	Luxemburg	Saarland	Δ Saar-Lux
1990	9,25	7,96	-1,29
1991	6,64	7,42	+0,78
1992	8,32	8,00	-0,31
1993	8,17	7,72	-0,45
1994	6,99	8,14	+1,16
1995	8,38	8,51	+0,13
1996	7,90	8,13	+0,23
1997	7,47	7,97	+0,50
1998	7,22	7,69	+0,46
1999	5,32	6,99	+1,68
2000	7,17	7,42	+0,25

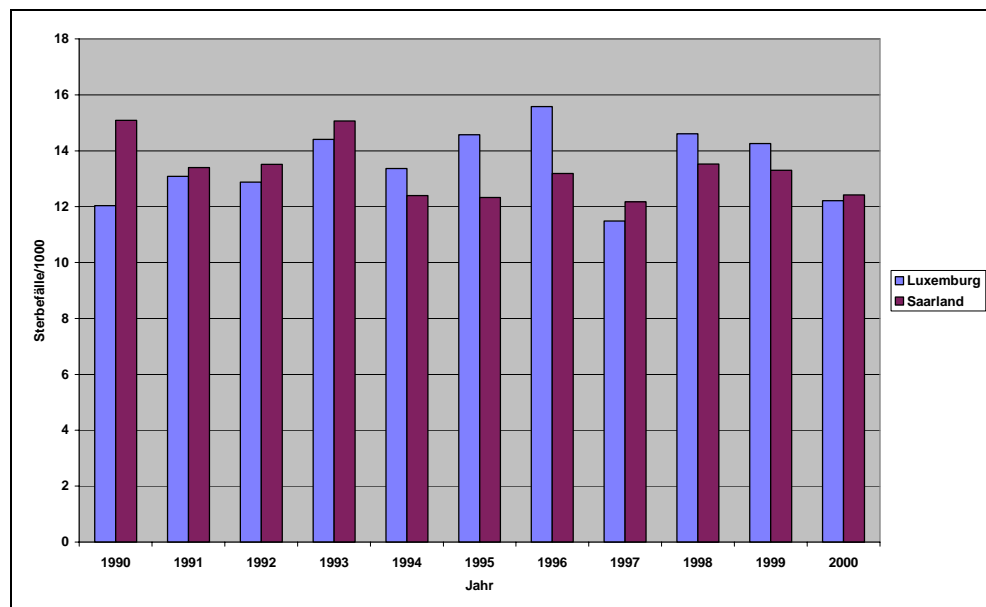
Tabelle 15: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an neoplastischen Erkrankungen im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 65-69 Jahre. Δ =Differenz Saarland-Luxemburg. (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

75-79	Luxemburg	Saarland	Δ Saar-Lux
1990	12,04	15,09	+3,06
1991	13,08	13,40	+0,32
1992	12,88	13,52	+0,63
1993	14,41	15,06	+0,65
1994	13,36	12,40	-0,97
1995	14,57	12,32	-2,25
1996	15,58	13,19	-2,39
1997	11,49	12,17	+0,68
1998	14,60	13,52	-1,08
1999	14,26	13,30	-0,96
2000	12,21	12,41	+0,20

Tabelle 14: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an neoplastischen Erkrankungen im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 75-79 Jahre. Δ =Differenz Saarland-Luxemburg. (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).



Graphik 19: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an neoplastischen Erkrankungen im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 65-69 Jahre (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).



Graphik 20: Sterbefälle pro 1000 Einwohner an neoplastischen Erkrankungen im Saarland und in Luxemburg, in der Altersgruppe 75-79 Jahre (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

5.6 Vergleich der Anzahl der Herzkathetereingriffe in Luxemburg und im Saarland zwischen 1995 und 2000

Die Herzkatheteruntersuchung ist eine etablierte Methode für Diagnostik und Therapie der koronaren Herzkrankheit. Für die Therapie des akuten Herzinfarktes stellt sie den Goldstandard dar. Aufgrund der beobachteten Unterschiede in der Mortalität der ischämischen Herzkrankheiten im Saarland und in Luxemburg ist es sinnvoll, die Verbreitung und die Nutzung dieser apparativen Untersuchung in den beiden untersuchten Regionen zu vergleichen. In Luxemburg wurden erst ab dem Jahr 1994 die Daten zu den Herzkatheteruntersuchungen erfasst, der Vergleich erfolgt deshalb für die Jahre von 1995 bis 2000. Anhand der Daten zu den Herzkathetereingriffen (diagnostisch und interventionell) in Luxemburg und im Saarland lassen sich folgende Feststellungen machen:

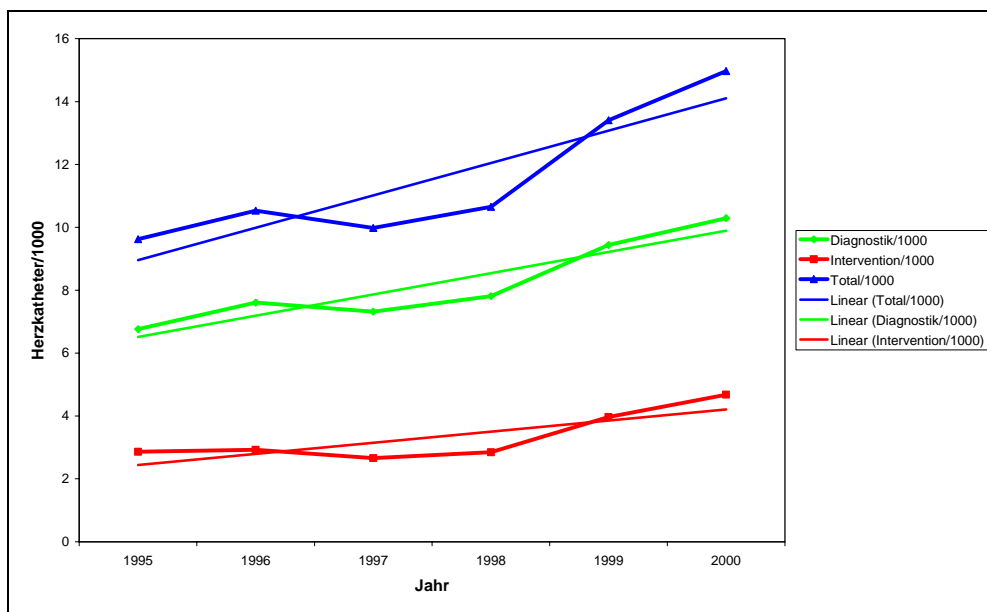
1. Im Jahr 1995 wurden im Saarland rund dreimal so viele diagnostische Herzkatheteruntersuchungen pro 1000 Einwohner vorgenommen als in Luxemburg; im Jahr 2000 waren es im Saarland bereits fünfmal so viele Eingriffe wie im Großherzogtum.
2. Im Jahr 1995 fanden im Saarland rund fünfmal mehr interventionelle Herzkathetereingriffe statt als in Luxemburg; im Jahr 2000 waren es nur noch knapp viermal so viele.
3. Insgesamt (diagnostische und interventionelle Untersuchungen) fanden im Jahr 1995 im Saarland 3,6mal mehr Herzkathetereingriffe statt als in Luxemburg; im Jahr 2000 waren es 4,4mal so viele.
4. Während im Saarland zwischen 1995 und 2000 sowohl die Zahl der diagnostischen als auch der interventionellen Eingriffe stieg, ging in Luxemburg in diesem Zeitraum die Zahl der diagnostischen Eingriffe leicht zurück. Die Zahl der interventionellen Eingriffe hingegen stieg an und betrug 2000 1,25 pro 1000 Einwohner.

Hiermit erklärt sich, daß der relative Unterschied zwischen dem Saarland und Luxemburg bezüglich der interventionellen Kathetereingriffe zwischen 1995 und 2000 geringer geworden ist.

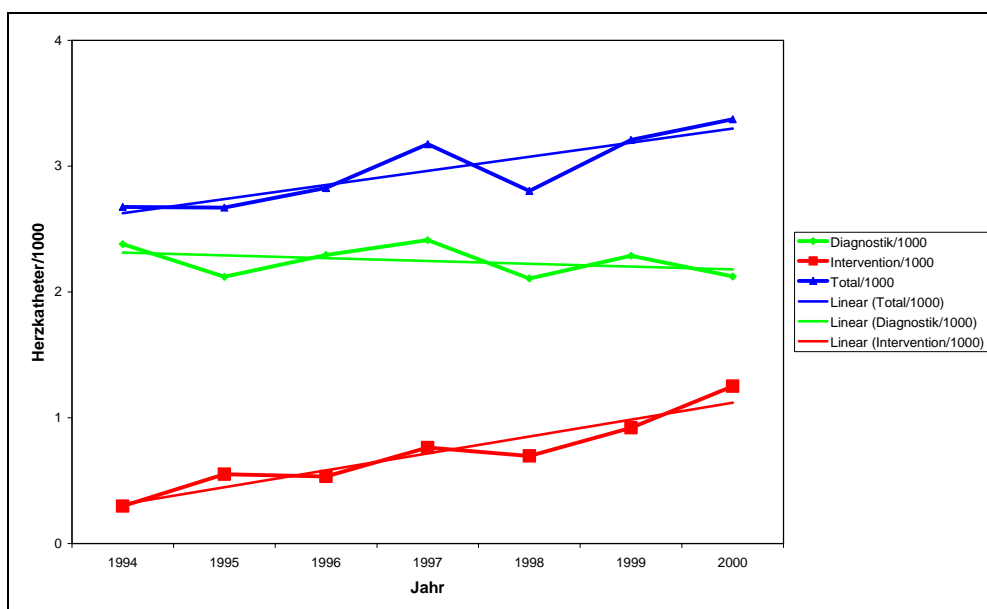
<u>Luxemburg</u>						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Diagnostik/1000	2,12	2,29	2,41	2,11	2,29	2,12
Intervention/1000	0,55	0,53	0,76	0,70	0,92	1,25
Total/1000	2,67	2,83	3,17	2,80	3,21	3,37
<u>Saarland</u>						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Diagnostik/1000	6,76	7,61	7,32	7,81	9,44	10,29
Intervention/1000	2,86	2,92	2,66	2,84	3,97	4,68
Total/1000	9,62	10,53	9,98	10,66	13,40	14,97
<u>Multiplikationsfaktor Saar-Lux</u>						
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Diagnostik/1000	3,19	3,32	3,03	3,71	4,12	4,85
Intervention/1000	5,20	5,48	3,49	4,09	4,31	3,74
Total/1000	3,60	3,72	3,14	3,80	4,18	4,44

Tabelle 15: Anzahl der Herzkathetereingriffe in Luxemburg und im Saarland pro 1000 Einwohner, 1995-2000.
 Diagnostik/1000=Diagnostische Untersuchungen pro 1000.
 Intervention/1000=Interventionelle Eingriffe pro 1000.
 Total/1000=Diagnostische+Interventionelle Eingriffe pro 1000.
 Multiplikationsfaktor= Eingriffszahl/1000 im Saarland geteilt durch
 Eingriffszahl/1000 in Luxemburg. (Quelle: UCM Luxemburg, Leistungszahlen der Herzkatheterlabore in Deutschland).

Der Multiplikationsfaktor wird durch Teilung der saarländischen Rate durch die luxemburgische Herzkatheterrate errechnet.



Graphik 21: Anzahl der Herzkathetereingriffe im Saarland pro 1000 Einwohner, 1995-2000. Lineare Regressionsgeraden. (Quelle: UCM Luxemburg, Leistungszahlen der Herzkatheterlabore in Deutschland).



Graphik 22: Anzahl der Herzkathetereingriffe in Luxemburg pro 1000 Einwohner, 1994-2000. Lineare Regressionsgeraden. (Quelle: UCM Luxemburg, Leistungszahlen der Herzkatheterlabore in Deutschland).

5.7 Statistische Auswertung der Todesfälle pro 1000 Einwohner in verschiedenen Altersgruppen

Die statistische Auswertung der Todesfälle pro 1000 Einwohner je Altersgruppe an den verschiedenen Erkrankungsgruppen wurde mit der Methode der linearen Regression durchgeführt. Dabei unterstellen wir als eine lineare Abnahme der Zahl der Todesfälle pro 1000 Einwohner zwischen 1990 und 2000. Mit Hilfe des statistischen Modells der linearen Regression erhält man sowohl deskriptive (z.B. eine Quantifizierung der Abnahme der Sterbefälle pro Jahr) als auch analytische Ergebnisse (z.B. Werte der Steigung, Testung der Steigung auf den Wert 0).

Als Auswertungsprogramm wurde das SPSS-Programm benutzt.

Die Sterbefälle an Herz-Kreislauf-Erkrankungen und an Neoplasien wurden außerdem graphisch dargestellt, die dazugehörigen Regressionsgeraden wurden eingefügt.

5.7.1 Auswertung für die Herz-Kreislauf-Erkrankungen: signifikanter Abfall der Todesrate in der Dekade 1990 bis 2000

Die statistische Berechnung des Modells der linearen Regression wurde für den Bevölkerungsanteil ab 60 Jahren vorgenommen, da die Sterbefälle an Herz-Kreislauf-Erkrankungen sich hauptsächlich in dieser Altersgruppe manifestieren, bedingt durch die hohe Prävalenz dieser Erkrankungen im höheren Alter.

In beiden Regionen ist die Steigung b in allen Altersgruppen über 60 Jahren statistisch signifikant negativ, d.h. im Laufe der Jahre verringert sich die Zahl der Sterbefälle pro 1000 in diesen Altersgruppen.

Die Zahl der Sterbefälle nimmt sowohl im Saarland als auch in Luxemburg in diesen Altersgruppen statistisch signifikant ab. So ist die Zahl der Todesfälle in der Altersgruppe von 65 bis 69 Jahren in der untersuchten Dekade im Saarland um 2,4 Fälle pro 1000 Einwohner gesunken, in Luxemburg ist sie innerhalb von 10 Jahren um 2,8 Fälle pro 1000 Einwohner gesunken. In der Altersgruppe von 75-79 Jahren hat im Saarland in der untersuchten Dekade ein Abfall von 14,9 Fällen pro 1000 Einwohner stattgefunden, in Luxemburg wurde ein Abfall von 8,6 Fällen beobachtet. Die p -Werte für die verschiedenen untersuchten Altersgruppen liegen in Luxemburg und im Saarland unter 0,05. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung mit Hilfe der Methode der linearen Regression sind folglich als signifikant einzustufen. Nur für die Altersgruppe ab 80 Jahren im Saarland wurde ein p -Wert von 0,19 errechnet. Daraus folgt, daß in dieser Altersgruppe im Saarland zwischen 1990 und 2000 keine statistisch signifikante Veränderung der Zahl der Todesfälle an Herz-Kreislauf-Erkrankungen stattgefunden hat.

In allen Altersgruppen von 60 bis 79 Jahren erhält man ein statistisch signifikantes Ergebnis. Alle Werte, die für die Steigung b gefunden wurden, sind negativ, d.h. die Anzahl der Sterbefälle sinkt über die Jahre hinweg.

Im folgenden Abschnitt werden 2 Altersgruppen (65-69 Jahre, 75-79 Jahre) exemplarisch graphisch dargestellt, die Regressionsgeraden wurden ebenfalls eingezeichnet.

Altersgruppe von 65-69 Jahren

Man kann aus den statistischen Berechnungen ersehen, daß für beide Regionen ein statistisch hochsignifikantes Ergebnis vorliegt. Der p-Wert für das Saarland liegt bei 0,0022, für Luxemburg bei unter 0,0001. Mit der Methode der linearen Regression erhält man für die getesteten Gruppen eine Gleichung, die die zeitliche Entwicklung der Todesfälle pro 1000 Einwohner widerspiegelt.

Saarland: Vorhergesagte Zahl der Todesfälle/1000= $485,0 - 0,24 \cdot \text{Jahr}$

$$a=484,97$$

$$b=-0,24$$

$$\mathbf{p=0,0022}$$

Luxemburg: Vorhergesagte Zahl der Todesfälle/1000= $566,2 - 0,28 \cdot \text{Jahr}$

$$a=566,17$$

$$b=-0,28$$

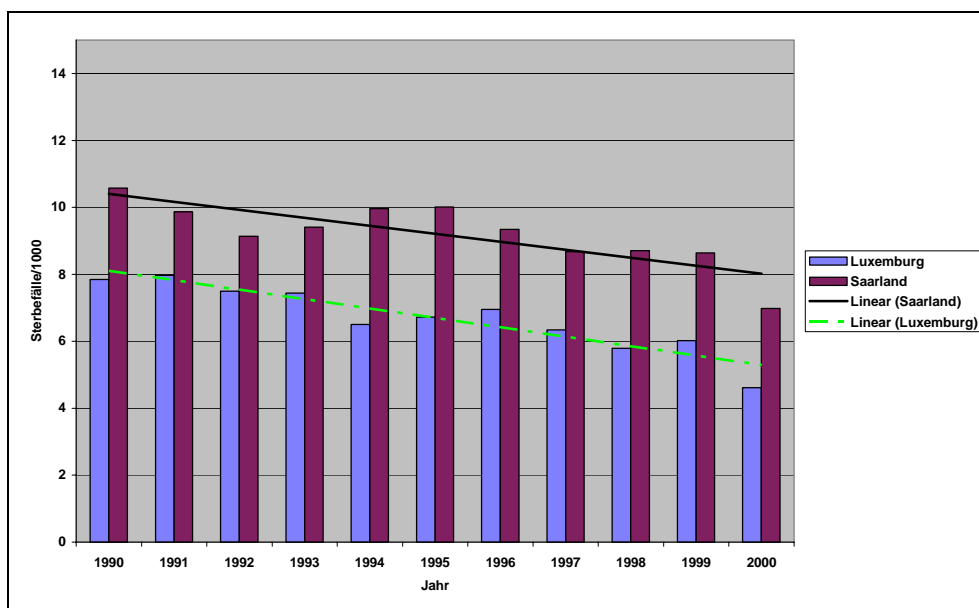
$$\mathbf{p=0,000033}$$

Eine Geradengleichung ist durch die Konstanten a (Achsenabschnitt) und b (Steigung) bestimmt. Wenn b einen positiven Wert annimmt, so steigt die Regressionsgerade an. Wenn b negative Werte aufweist, fällt die Gerade ab. Für b wird zusätzlich ein 95 %-Konfidenzintervall errechnet. Nur wenn dieses Intervall die Zahl 0 nicht mit einschließt, weicht die Regressionsgerade von der Horizontalen ab.

Sowohl für das Saarland als auch für Luxemburg werden für b statistisch signifikante negative Werte gefunden. Aus den Gleichungen lässt sich ableiten, dass in Luxemburg die Zahl der Sterbefälle pro 1000 um 0,28 Fälle pro Jahr abnimmt. Im Saarland nimmt sie um 0,24 Fälle pro Jahr ab.

Dieses Ergebnis wird in Graphik 23 veranschaulicht. Im Saarland und in Luxemburg wird von 1990 bis 2000 ein statistisch signifikanter Abfall der Todesfälle pro 1000 Einwohner der Altersgruppe von 65 bis 69 Jahren festgestellt. Dieser Abfall lässt sich mit der Methode der linearen Regression darstellen.

Man kann also erkennen, daß in dieser Altersgruppe die Zahl der Todesfälle pro 1000 in beiden Regionen entlang einer Regressionsgeraden abfällt. Außerdem ist festzustellen, daß die beiden Regressionsgeraden nahezu parallel verlaufen (da die beiden Steigungen eng beieinander liegende Werte annehmen), wobei die Zahl der Todesfälle pro 1000 Einwohner in den verschiedenen Jahren im Saarland konstant um etwa 2 Fälle pro 1000 größer ist als in Luxemburg.



Graphik 23: Todesfälle pro 1000 an Herz-Kreislauf-erkrankungen, 1990-2000, Altersgruppe 65-69 Jahre. Lineare Regression. p-Wert für das Saarland: $p=0,002$. p-Wert für Luxemburg: $p=0,000033$. (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

Altersgruppe von 75-79 Jahren

Auch für diese Altersgruppe erhält man eine Gleichung für beide Vergleichsgruppen.

Saarland: Vorhergesagte Zahl der Todesfälle/1000= $2995,9 - 1,49 \cdot \text{Jahr}$

$$a=2995,86$$

$$b=-1,49$$

$$p=0,000062$$

Luxemburg: Vorhergesagte Zahl der Todesfälle/1000= $1731,4 - 0,86 \cdot \text{Jahr}$

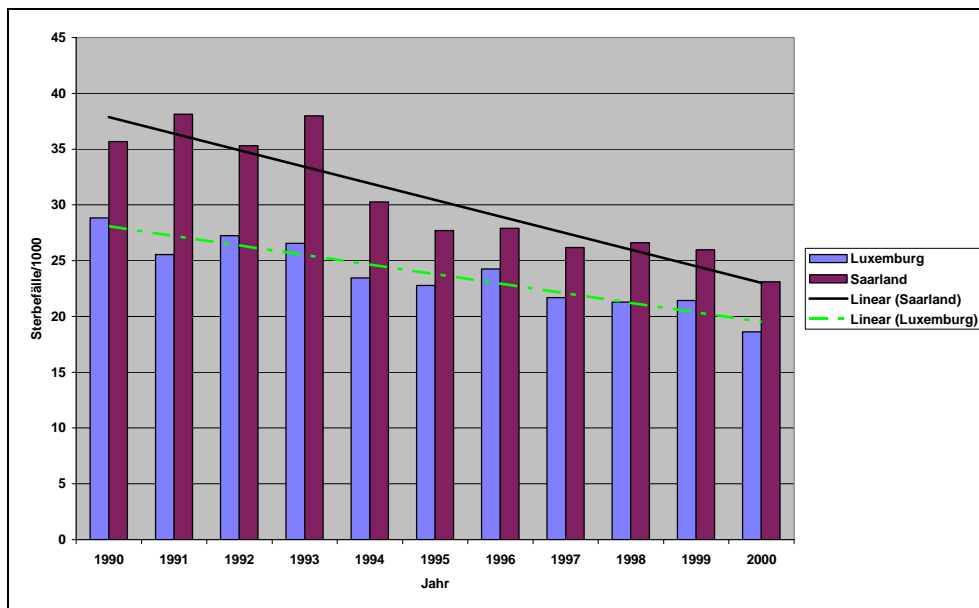
$$a=1731,40$$

$$b=-0,86$$

$$p=0,000024$$

In beiden Fällen ist die Steigung b negativ, mit einem Konfidenzintervall, das die Zahl 0 nicht miteinschließt. Die beiden p -Werte sind kleiner als 0,05.

Im Gegensatz zur Altersgruppe 65-69 Jahre sind die beobachteten Steigungen unterschiedlicher. Die Zahl der Todesfälle im Saarland nimmt stärker ab als in Luxemburg. Der Unterschied zwischen dem Saarland und Luxemburg verkleinert sich zwischen 1990 und 2000. Im Saarland fällt in dieser Gruppe die Zahl der Sterbefälle sehr stark ab: die Steigung von -1,49 lässt sich auch als Abfall von fast 15 Todesfällen pro 1000 innerhalb eines Jahrzehnts interpretieren!



Graphik 24: Todesfälle pro 1000 an Herz-Kreislauf-erkrankungen, 1990-2000, Altersgruppe 75-79 Jahre. Lineare Regression. p-Wert für das Saarland: $p=0,000062$. p-Wert für Luxemburg: $p=0,000024$. (Quelle: STATEC, Gesundheitsberichterstattung des Bundes).

In den folgenden Tabellen (Tabellen 16 und 17) wird eine Übersicht über die Ergebnisse der linearen Regression für die Herz-Kreislauf-erkrankungen von 1990 bis 2000 für die Altersgruppen ab 60 Jahren dargestellt.

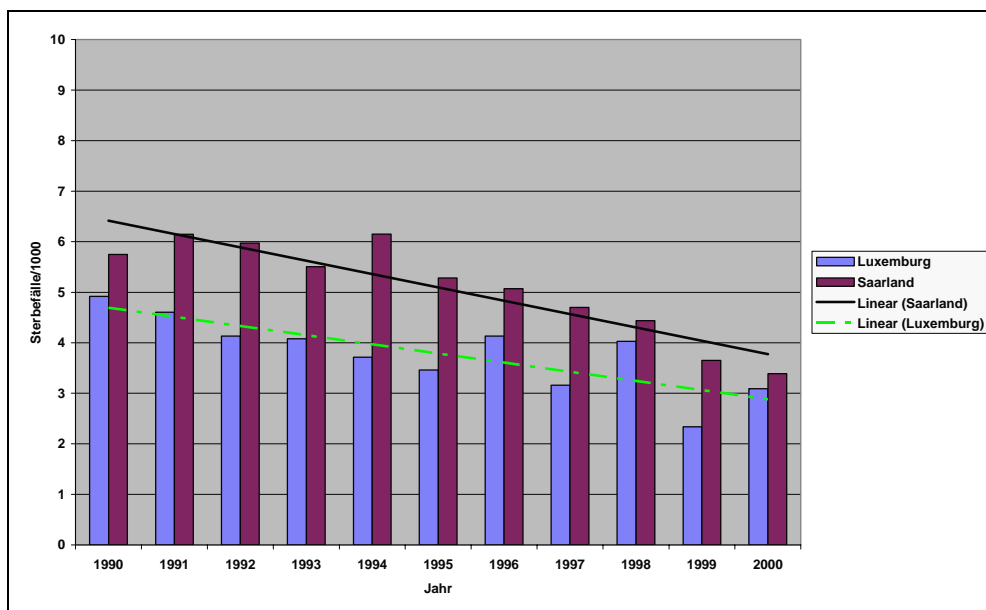
Altersgruppe	a	b	Signifikanz	95% Konfidenzintervall (b)
60-64	532,14	-0,26	0,000085	(-0,35)-(-0,18)
65-69	484,97	-0,24	0,0022	(-0,37)-(-0,11)
70-74	880,50	-0,43	0,000046	(-0,57)-(-0,30)
75-79	2995,86	-1,49	0,000062	(-1,97)-(-1,01)
>80	1468,67	-0,70	0,19	(-1,79)-(0,40)

Tabelle 16: Statistische Auswertung Herz-Kreislauf-erkrankungen, 1990-2000: Saarland.
a=Achsenabschnitt, b=Steigung, Signifikanz=p-Wert für b, 95 %-Konfidenzintervall für die Steigung b.

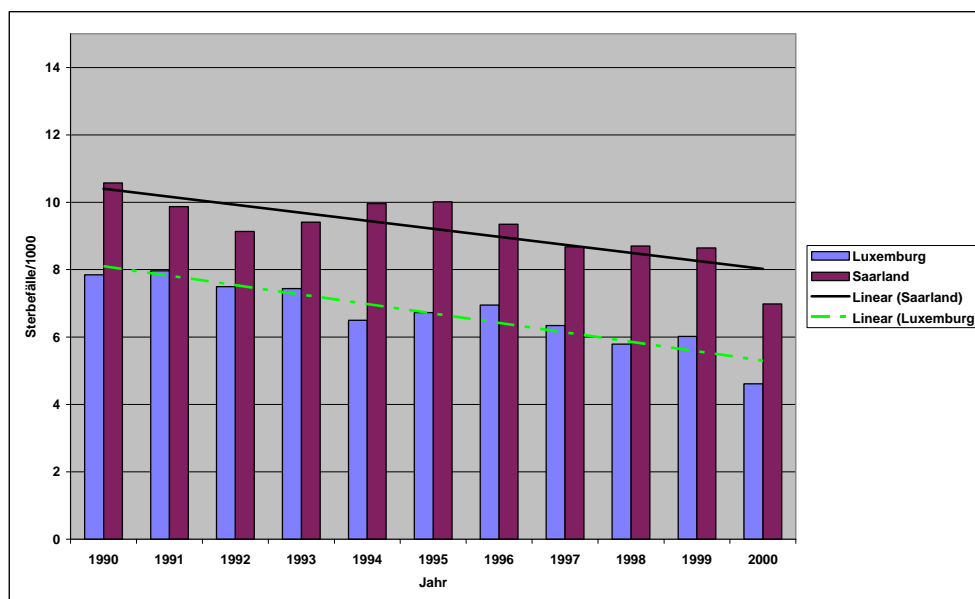
Altersgruppe	a	b	Signifikanz	95% Konfidenzintervall (b)
60-64	365,43	-0,18	0,0022	(-0,28)-(-0,09)
65-69	566,17	-0,28	0,000033	(-0,36)-(-0,20)
70-74	996,07	-0,49	0,00099	(-0,73)-(-0,26)
75-79	1731,40	-0,86	0,000024	(-1,10)-(-0,61)
>80	3525,40	-1,73	0,000003	(-2,15)-(-1,32)

Tabelle 17: Statistische Auswertung Herz-Kreislauf-erkrankungen, 1990- 2000: Luxemburg.
a=Achsenabschnitt, b=Steigung, Signifikanz=p-Wert für b, 95 %-Konfidenzintervall für die Steigung b.

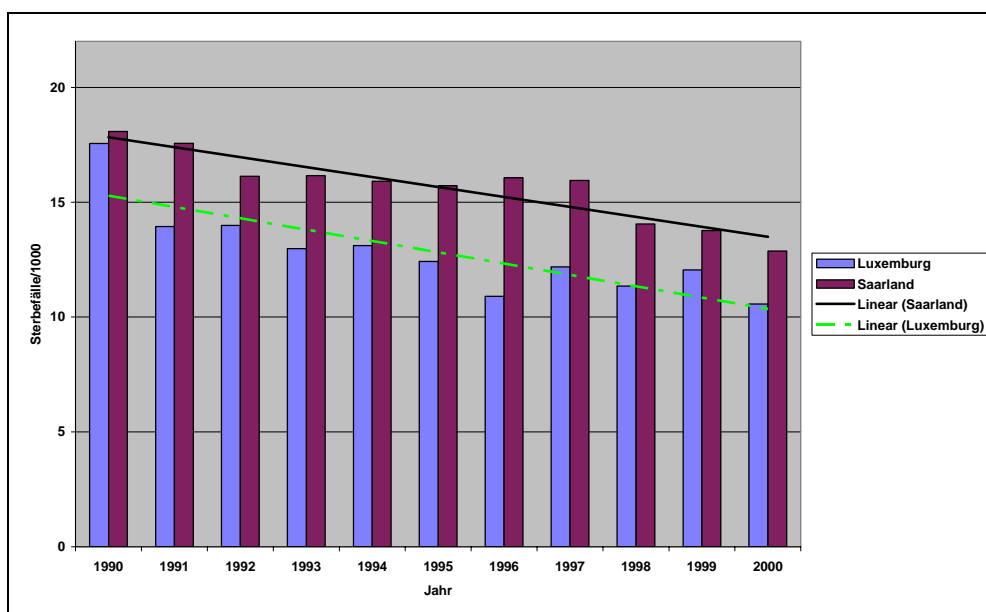
Anschließend werden für alle Altersgruppen von 60 bis über 80 Jahre die Zahl der Sterbefälle pro 1000 Einwohner und die entsprechenden Regressionsgeraden graphisch dargestellt (Graphiken 25-29).



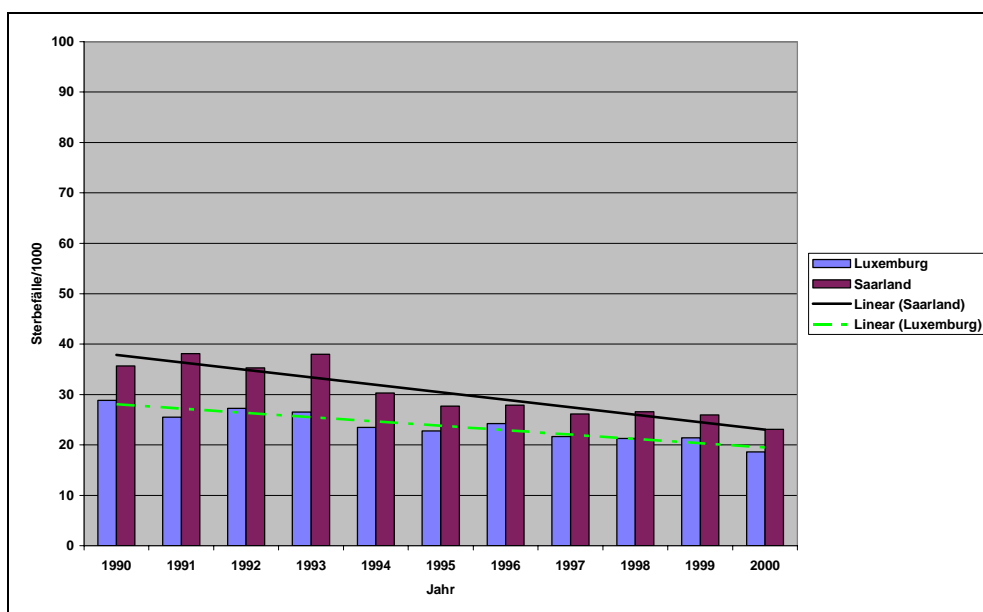
Graphik 25: Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen pro 1000, Altersgruppe 60-64 Jahre, 1990-2000. Lineare Regression.



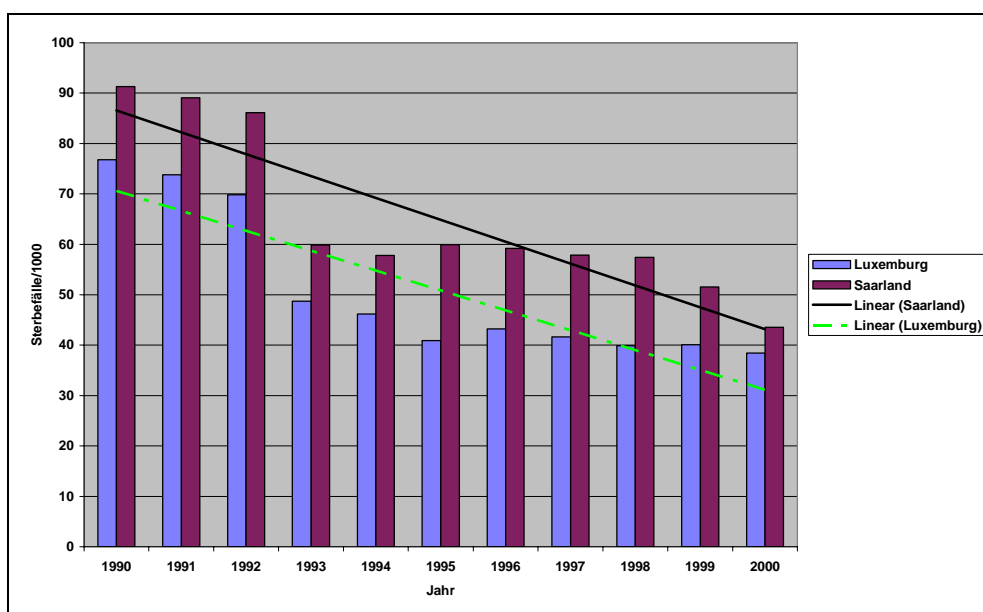
Graphik 26: Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen pro 1000, Altersgruppe 65-69 Jahre, 1990-2000. Lineare Regression.



Graphik 27: Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen pro 1000, Altersgruppe 70-74 Jahre, 1990-2000. Lineare Regression.



Graphik 28 : Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen pro 1000, Altersgruppe 75-79 Jahre, 1990-2000. Lineare Regression.



Graphik 29: Todesfälle an Herz-Kreislauf-erkrankungen pro 1000, Altersgruppe 80-84 Jahre, 1990-2000. Lineare Regression.

5.7.2 Auswertung für die ischämischen Herzkrankheiten

Auch für die Gruppe der ischämischen Herzkrankheiten wurde eine statistische Analyse mit Hilfe der linearen Regression durchgeführt.

Die Altersgruppen ab 60 Jahre wurden in die Analyse einbezogen. Für die Altersgruppe 60-64 Jahre erhält man für das Saarland und für Luxemburg ein statistisch signifikantes Ergebnis, allerdings mit niedrigen Werten für die Steigung b , der Abfall der Zahl der Todesfälle/1000 pro Jahr ist gering (Saarland: $b = -0,152$; Luxemburg: $b = -0,103$).

Für die Gruppe 65-69 Jahre liefert die lineare Regression kein statistisch signifikantes Ergebnis. Die Entwicklung der Zahl der Todesfälle dieser Altersgruppe ist also während der untersuchten Dekade keinem deutlich sichtbaren Trend unterlegen.

Für die Todesfälle in der Altersgruppe 70-74 Jahre erhält man im Saarland einen p -Wert von unter 0,0001, also ein signifikantes Ergebnis mit einem Abfall der Todesfälle pro 1000 Einwohner von 0,2 pro Jahr. In Luxemburg liegt der p -Wert für diese Altersgruppe über 0,05, es liegt also kein statistisch signifikanter Abfall vor. In der Altersgruppe 75-79 Jahre finden wir nur im Saarland ein signifikantes Ergebnis, in der Altersgruppe über 80 Jahren findet sich kein signifikantes Ergebnis.

Altersgruppe	a	b	Signifikanz	95% Konfidenzintervall (b)
60-64	306,95	-0,152	0,00047	(-0,217)-(-0,088)
65-69	243,75	-0,120	0,030	(-0,225)-(-0,014)
70-74	412,98	-0,203	0,00009	(-0,271)-(-0,135)
75-79	1457,25	-0,723	0,00016	(-0,988)-(-0,459)
>80	477,43	-0,223	0,27	(-0,651)-(0,206)

Tabelle 18: Statistische Auswertung ischämische Herzkrankheiten, 1990-2000: Saarland.
a=Achsenabschnitt, b=Steigung, Signifikanz=p-Wert für b, 95 %-Konfidenzintervall für die Steigung b.

Altersgruppe	a	b	Signifikanz	95% Konfidenzintervall (b)
60-64	206,75	-0,103	0,001	(-0,148)-(-0,057)
65-69	167,84	-0,083	0,059	(-0,169)-(0,004)
70-74	194,67	-0,095	0,186	(-0,246)-(0,055)
75-79	420,45	-0,207	0,039	(-0,401)-(-0,013)
>80	271,89	-0,129	0,210	(-0,344)-(0,087)

Tabelle 19: Statistische Auswertung ischämische Herzkrankheiten, 1990-2000: Luxemburg.
a=Achsenabschnitt, b=Steigung, Signifikanz=p-Wert für b, 95 %-Konfidenzintervall für die Steigung b.

5.7.3 Auswertung für die Neoplasien

Bei der statistischen Auswertung der Zahl der Todesfälle an diesen zahlenmässig ebenfalls sehr häufig vorkommenden Erkrankungen stellt man fest, daß ein abfallender Trend wie bei den Herzkreislauferkrankungen hier nicht ersichtlich ist.

In Luxemburg und auch im Saarland nimmt der Wert der Steigung b in den verschiedenen Altersgruppen positive und auch negative Werte an. Ein konstantes An- oder Absteigen der Sterbefälle pro Altersgruppe kann nicht festgestellt werden. Im Saarland liegen die p-Werte in allen Altersgruppen über dem Grenzwert von 0.05, es ergibt sich aus dieser Auswertung also kein statistisch signifikantes Ergebnis. In Luxemburg liegt p ebenfalls in fast allen Altersgruppen (Ausnahme Altersgruppe über 80 Jahren) über dem Signifikanzniveau.

Altersgruppe 65-69 Jahre

In dieser Altersgruppe erhält man mit der Methode der linearen Regression nur für Luxemburg ein statistisch signifikantes Ergebnis, da die p-Werte für das Saarland über 0,05 liegen.

Saarland: Vorhergesagte Zahl der Todesfälle/1000 = $95,4 - 0,044 \cdot \text{Jahr}$

$$a=95,4$$

$$b=-0,044$$

$$p=0,30$$

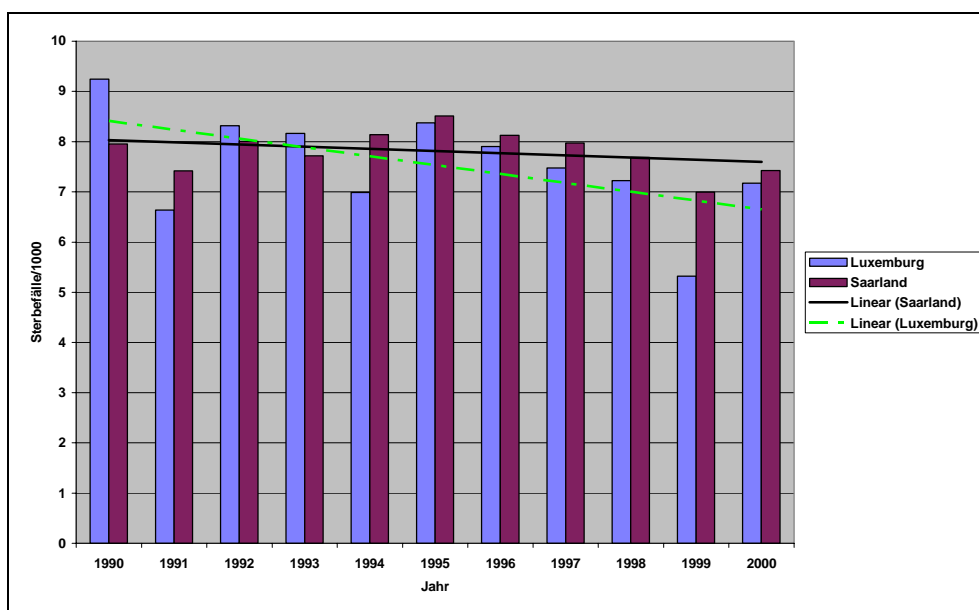
Luxemburg: Vorhergesagte Zahl der Todesfälle/1000 = $359,6 - 0,18 \cdot \text{Jahr}$

$$a=359,6$$

$$b=-0,18$$

$$p=0,013$$

Aus Graphik 30 läßt sich erkennen, daß die Unterschiede zwischen dem Saarland und Luxemburg in den verschiedenen Jahren sehr viel unregelmäßiger verteilt sind als bei den Herz-Kreislauf-erkrankungen. Ein allgemeiner Trend läßt sich nicht feststellen.



Graphik 30: Todesfälle an Neoplasien pro 1000, Altersgruppe 65-69 Jahre, 1990-2000. Lineare Regression.

Altersgruppe 75-79 Jahre

In dieser Altersgruppe nehmen beide p-Werte ebenfalls Werte an, die größer als 0,05 sind. Die lineare Regression bietet also keine adäquate Beschreibung des Verlaufs der Zahl der Todesfälle pro 1000 an Neoplasien.

Saarland: Vorhergesagte Zahl der Todesfälle/1000= $353,4-0,17 \cdot \text{Jahr}$

$$a=353,4$$

$$b=-0,17$$

$$\mathbf{p=0,074}$$

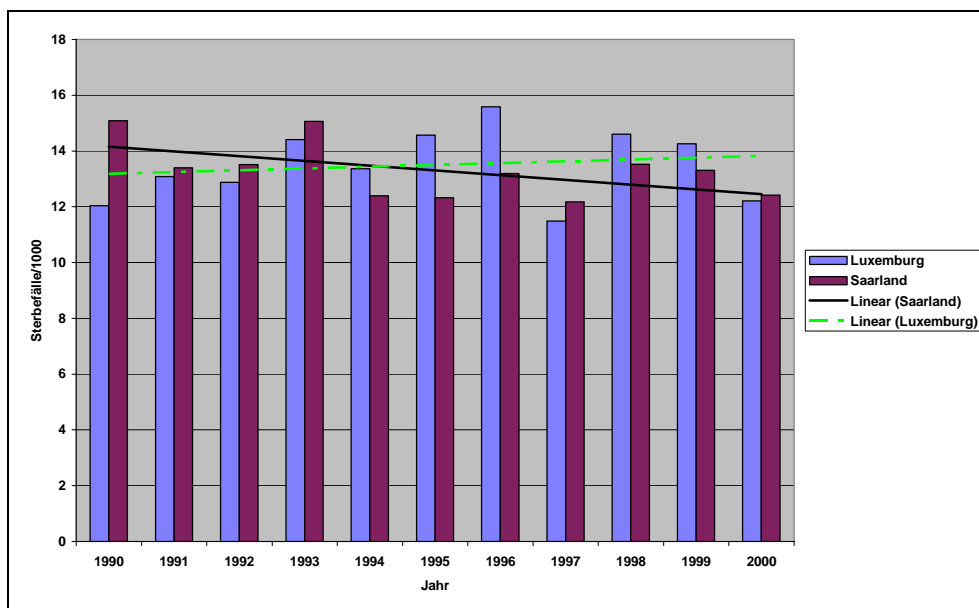
Luxemburg: Vorhergesagte Zahl der Todesfälle/1000= $-115,9+0,065 \cdot \text{Jahr}$

$$a=-115,9$$

$$b=0,065$$

$$\mathbf{p=0,62}$$

Aus der graphischen Darstellung ist ersichtlich, daß die Zahl der Todesfälle pro 1000 Einwohner an Neoplasien in dieser Altersgruppe zwischen 1990 und 2000 kaum Veränderungen erfährt. Ein allgemeiner abfallender oder ansteigender Trend ist nicht erkennbar. Die Unterschiede zwischen dem Saarland und Luxemburg sind vor allem im Vergleich mit den Unterschieden bei den Herz-Kreislauf-erkrankungen sehr gering.



Graphik 31: Todesfälle an Neoplasien pro 1000, Altersgruppe 75-79 Jahren, 1990-2000. Lineare Regression.

In den folgenden Tabellen (Tabellen 20 und 21) wird eine Übersicht über die Ergebnisse der linearen Regression zwischen 1990 und 2000 für die Neoplasien gezeigt.

Altersgruppe	a	b	Signifikanz	95% Konfidenzintervall (b)
60-64	179,99	-0,09	0,011	(-0,15)-(-0,03)
65-69	95,38	-0,04	0,30	(-0,13)-(0,05)
70-74	-76,00	0,04	0,44	(-0,08)-(0,17)
75-79	353,37	-0,17	0,07	(-0,36)-(0,02)
>80	265,41	-0,12	0,25	(-0,35)-(0,10)

Tabelle 20: Statistische Auswertung Neoplasien, 1990-2000: Saarland.
a=Achsenabschnitt, b=Steigung, Signifikanz=p-Wert für b, 95 %-Konfidenzintervall für die Steigung b.

Altersgruppe	a	b	Signifikanz	95% Konfidenzintervall (b)
60-64	174,51	-0,085	0,20	(-0,22)-(0,05)
65-69	359,56	-0,18	0,01	(-0,38)-(0,02)
70-74	261,20	-0,13	0,08	(-0,27)-(0,02)
75-79	-115,94	0,06	0,62	(-0,22)-(0,35)
>80	576,81	-0,28	0,0075	(-0,47)-(-0,09)

Tabelle 21: Statistische Auswertung Neoplasien, 1990-2000: Luxemburg.
a=Achsenabschnitt, b=Steigung, Signifikanz=p-Wert für b, 95 %-Konfidenzintervall
für die Steigung b.

5.8 Lebensgewohnheiten (Life style)

5.8.1 Luxemburg

Die Daten zu den Lebensgewohnheiten und der Prävalenz verschiedener Risikofaktoren für Herz-Kreislaufkrankungen in Luxemburg sind nur spärlich und schwierig zu interpretieren, da bis heute keine prospektiven Studien oder groß angelegte Umfragen durchgeführt wurden.

Zwischen 1970 und 1990 stieg laut einer von der WHO verfassten, auf Daten des luxemburgischen Gesundheitsministeriums basierenden Studie (HIGHLIGHTS ON HEALTH IN LUXEMBOURG, WHO, 1997), der Anteil von tierischen Fetten und raffinierten Zuckern an der Gesamternährung stark an. Zu Beginn der 90er, also zu Beginn des Untersuchungsintervalles dieser Arbeit, nahmen die Luxemburger nur wenig Ballaststoffe, Kohlenhydrate und mehrfach ungesättigte Fettsäuren zu sich.

Der Alkoholkonsum in Luxemburg gehört zu den höchsten in der EU. In den Jahren zwischen 1983 und 1993 ist vor allem der Weinkonsum in Luxemburg stark angestiegen, so daß sich der luxemburgische Pro-Kopf- Weinkonsum 1993 an 3. Stelle der EU-Länder, hinter Frankreich und Portugal, befand. Die Beurteilung des Alkoholkonsums in Luxemburg, der auf den Verkaufszahlen für alkoholische Getränke beruht, ist allerdings schwierig, da ein nicht unerheblicher Teil der in Luxemburg verkauften alkoholischen Getränke von Grenzgängern gekauft wird und im benachbarten Ausland konsumiert wird. (HIGHLIGHTS ON HEALTH IN LUXEMBOURG, WHO, 1997). Im Jahr 2001 wurden in Luxemburg 14,37 Liter reiner Alkohol pro Kopf verkauft (HFA Database, WHO), in Gesamtdeutschland waren es nur 10,92 Liter pro Kopf.

Für den Tabakkonsum liegt ein ähnliches Problem vor wie für den Alkoholkonsum, wenn man sich auf die Verkaufszahlen beruft. Laut einer Umfrage die im Jahr 1995 von der luxemburgischen "Fondation contre le cancer" durchgeführt wurde gab es bis 1993 einen Abfall der Raucherprävalenz in allen Altersgruppen.

Für die Prävalenz der Hypertonie in unserem Untersuchungsintervall wurden keine Studien durchgeführt. In einer WHO-Studie (HIGHLIGHTS ON HEALTH IN LUXEMBOURG, WHO, 1997) ging man allerdings von einer hohen Prävalenz aus, man berief sich in der Studie auf die Mortalitätsrate an zerebrovaskulären Ereignissen und orientierte sich auch an der Prävalenz der Hypertonie in den Nachbarstaaten.

Auch für das Vorkommen der Hypercholesterinämie gibt es keine Routine-Informationen. Eine Studie, die die Mitarbeiter eines Laboratoriums in Luxemburg untersuchte, zeigte bei 27,9 % der untersuchten Personen einen Serumcholesterinwert von über 250 mg/dl. Eine 2. Studie im Jahr 1991 ergab, daß 30,2 % der Versuchspopulation Werte über 250 mg/dl aufwiesen. (HIGHLIGHTS ON HEALTH IN LUXEMBOURG, WHO 1997).

Informationen, die das Übergewicht und die körperliche Aktivität in Luxemburg betreffen, sind ebenfalls wenig präzise. Für das Übergewicht wird eine mit den Nachbarstaaten vergleichbare Prävalenz angenommen. Die körperliche Aktivität wurde in der WHO-Studie als ungenügend bewertet. (HIGHLIGHTS ON HEALTH IN LUXEMBOURG, WHO, 1997).

Abschließend kann man feststellen, dass aufgrund des Mangels an großen Umfragen und prospektiven Studien die Lebensgewohnheiten in Luxemburg nur unzureichend erfasst werden können. Deshalb sind vergleichende Darstellungen mit anderen Ländern auch nur sehr begrenzt möglich.

5.8.2 Saarland

Für Deutschland gibt es weitreichendere Angaben über die Lebensgewohnheiten als für das Großherzogtum Luxemburg.

Die aktuellen Daten über die Ernährungsgewohnheiten zeigen, daß in Deutschland eine ausreichende Nahrungsmenge aufgenommen wird, allerdings mit einem Überfluß an bestimmten Nahrungskomponenten. Gegen Ende der 80er Jahre lag der Fettanteil noch bei etwa 40 Energieprozenten. Den Empfehlungen der WHO nach

stellt dieser Prozentsatz einen zu großen Anteil der Energieversorgung dar. Inzwischen ist der Fettanteil bei Männern und Frauen bundesweit auf etwa 33 Energieprozent gesunken. (Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung). Das ist eine günstige Entwicklung, da ein erhöhter Fettkonsum mit der Prävalenz von Herzkreislauferkrankungen und verschiedenen Krebsarten in Zusammenhang gebracht wird. Eine weitere Reduzierung des Fettanteils bei gleichzeitiger Erhöhung der Aufnahme an Ballaststoffen, Obst und Gemüse wäre empfehlenswert. Die WHO empfiehlt eine tägliche Aufnahme von 400 gr Obst und Gemüse. Diese Aufnahme wird allerdings nur von etwa 50 % der deutschen Bevölkerung erreicht. (Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung). Die Versorgung mit den meisten Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen ist in Deutschland gesichert, allerdings könnte die Versorgung mit Vitamin D, Vitamin E und Zink für einen Teil der Bevölkerung noch verbessert werden (BUNDESMINISTERIUM FÜR GESUNDHEIT UND SOZIALE SICHERUNG, GESUNDHEIT IN DEN NEUEN LÄNDERN, GESUNDHEITLICHE LAGE UND STAND DER ENTWICKLUNG DES GESUNDHEITSWESENS, 2004).

Die Verbrauchszahlen für Alkohol haben sich im letzten Jahrzehnt wesentlich reduziert. Männer nehmen etwa drei mal soviel Alkohol zu sich wie Frauen (Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung). In Deutschland wurden im Jahr 2001 10,92 Liter reinen Alkohol pro Kopf verkauft.

Der Tabakkonsum ist von 1997 bis 2001 gesunken. Der Anteil der Raucher in den jüngeren Altersgruppen (12-25 Jahre) ist von 41 auf 38 % gesunken (Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung). Nach Ergebnissen des Bundes-Gesundheitssurveys von 1998 rauchen in der Altersgruppe von 18-79 Jahren 37 % der Männer und 28 % der Frauen.

6. Diskussion

Aus dem Ergebnisteil dieser Arbeit ist ersichtlich, daß im Saarland und in Luxemburg in den Jahren von 1990 bis 2000 ein Rückgang der Todesfälle an Herz-Kreislauf-Erkrankungen, und als Erkrankungsgruppe aus diesem Formenkreis, an ischämischen Herzerkrankungen zu beobachten war. Der Anteil der Todesfälle durch Herzkreislaufkrankungen an der Gesamtzahl der Todesfälle ist im untersuchten Jahrzehnt in beiden Regionen um etwa 8 % gesunken, von 53,4 % im Jahr 1990 auf 45,9 % im Jahr 2000 im Saarland und von 46,4 % im 1990 auf 38,8 % im Jahr 2000 in Luxemburg. Bei Betrachtung der Zahl der Todesfälle an Herzkreislaufkrankungen muß aber festgestellt werden, daß die Zahl der Sterbefälle im Saarland im Jahr 2000 (542/100.000) höher ist als die Todesrate in Luxemburg im Jahr 1990 (469/100.000). Beim Vergleich der Zahl der Todesfälle an ischämischen Herzkrankheiten, bezogen auf bestimmte Altersgruppen, wird deutlich, daß im Saarland, und hier vor allem in den Altersgruppen über 65 Jahren, mehr Menschen an ischämischen Herzerkrankungen verstarben als in Luxemburg (z. B. in der Altersgruppe von 75-79 Jahren im Jahr 2000: 6,8 Todesfälle pro 1000 Einwohner in Luxemburg, 10,7 pro 1000 im Saarland). Trotz einem sehr hohen Anstieg der Herzkatheterrate von 1990 bis 2000 ist im Saarland kein entsprechender Abfall der Zahl der Todesfälle eingetreten. In der Diskussion soll versucht werden, mögliche Ursachen für die unterschiedlichen Sterbezahlen in beiden Regionen auszumachen.

6.1 Medizinische Versorgung

Wir haben festgestellt, daß es bezüglich der Mortalitäten an Herzkreislaufkrankungen gravierende Unterschiede zwischen dem Saarland und Luxemburg gibt. So starben, im Jahr 2000, im Saarland 228/100.000 Einwohner an den Folgen der ischämischen Herzkrankheiten. In Luxemburg verstarben im gleichen Jahr nur 107/100.000 Einwohner an diesen Erkrankungen. Mögliche Ursachen hierfür

könnten in einer unterschiedlichen medizinischen Versorgung in beiden Regionen liegen.

Ein wichtiger Indikator für die Gesundheitsversorgung einer Bevölkerung ist die Dichte der ärztlichen Versorgung in einer Region und die Zahl der Krankenhausbetten, die der Bevölkerung zur Verfügung stehen.

In Luxemburg gab es im Jahr 2000 2,5 Ärzte (Tabelle 24), Fachärzte und Allgemeinärzte zusammengerechnet, pro 1000 Einwohner (ANNUAIRE STATISTIQUE, STATEC, 2004), im Saarland waren es 4,6 Ärzte (Tabelle 25) pro 1000 Einwohner (GESUNDHEITSBERICHTERSTATTUNG DES BUNDES, www.gbe-bund.de).

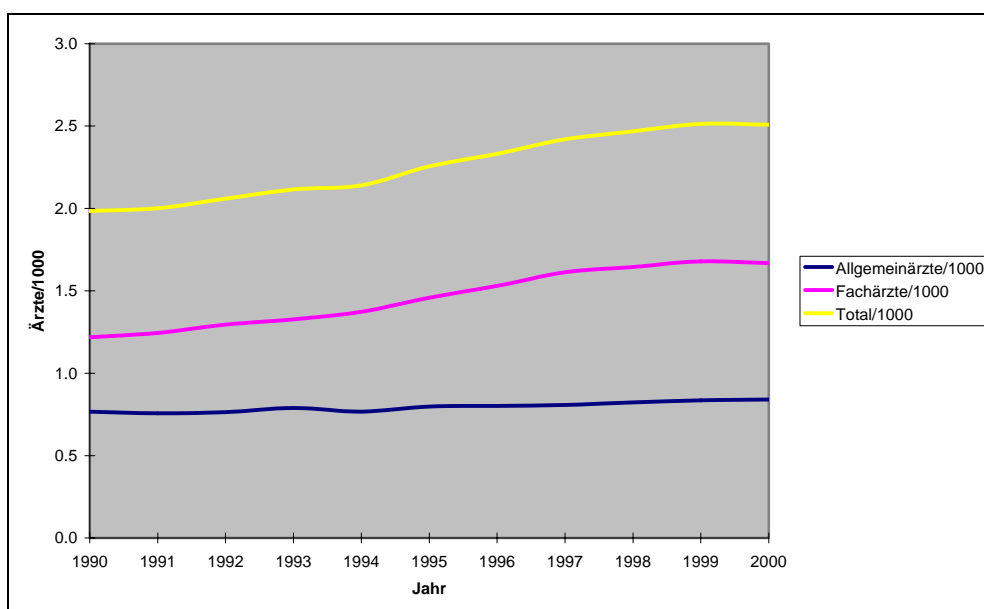
Zwischen 1990 und 2000 ist die Ärztezah in Luxemburg von 2 auf 2,5 Ärzte pro 1000 angestiegen (Graphik 32), was einem Anstieg von 25 % entspricht (STATEC 2004). Im Saarland ist diese Zahl im gleichen Zeitraum ebenfalls angestiegen (Graphik 33) und zwar von 3,8 auf 4,6 Ärzte pro 1000 Einwohner (www.gbe-bund.de), entsprechend einem Anstieg von etwa 21% (Tabelle 24). Im Jahr 2000 ist die Ärztedichte im Saarland 1,9-fach höher als in Luxemburg. Bezogen auf die Bevölkerung ist die Zahl der Kardiologen im Saarland bundesweit am höchsten. So gab es Ende 2004 im Saarland einen kardiologischen Facharzt für etwa 24.000 Einwohner, während der Bundesdurchschnitt bei einem Kardiologen für rund 37.000 Einwohner lag. Ähnlich hohe Kardiologen-Zahlen wie das Saarland wiesen die Stadtstaaten Bremen und Hamburg auf, die niedrigste Versorgungsdichte fand sich in Brandenburg (BRUCKENBERGER, 2004). In Luxemburg gab es 2003 31 Fachärzte für Kardiologie und Angiologie, was einer Dichte von einem Facharzt für etwa 14.000 Einwohner entspricht (ALEM, 2005).

Ein zweiter bemerkenswerter Unterschied zwischen der Ärzteverteilung in Luxemburg und im Saarland wird deutlich, wenn man den Anteil der Allgemeinmediziner an der gesamten Ärztezah betrachtet. So waren in Luxemburg in allen Jahren von 1990 bis 2000 mehr als 50 % der Ärzte Allgemeinmediziner, im Saarland lag der Anteil der Allgemeinmediziner nur bei rund 10 %. In Luxemburg ist der Zugang zu den Fachärzten für Kardiologie uneingeschränkt möglich, da die

Patienten in Luxemburg zur Vorstellung bei einem Facharzt keine Überweisung eines Allgemeinmediziners benötigen.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Allgemeinärzte/1000	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Fachärzte/1000	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7
Total/1000	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,5

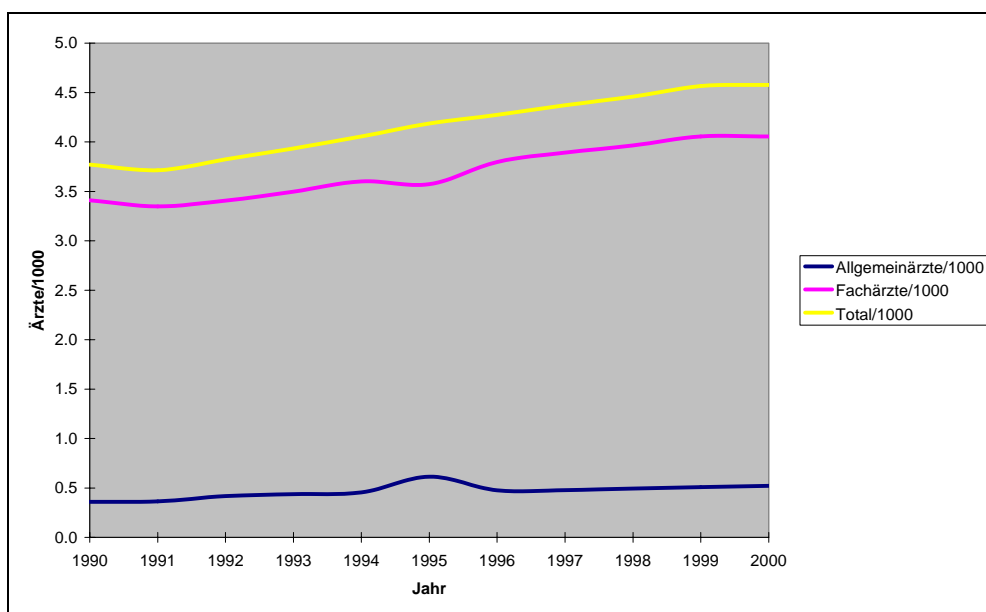
Tabelle 24: Ärztezahl in Luxemburg pro 1000 Einwohner. 1990-2000 (Quelle: STATEC, Annuaire statistiques).



Graphik 32: Ärztezahl in Luxemburg pro 1000 Einwohner, 1990-2000 (Quelle: STATEC, Annuaire statistiques).

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Allgemeinärzte/1000	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Fachärzte/1000	3,4	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,1
Total/1000	3,8	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6

Tabelle 25: Ärztezahl im Saarland pro 1000 Einwohner. 1990-2000 (Quelle: www. gbe-bund.de).



Graphik 33: Ärztezah im Saarland pro 1000 Einwohner. 1990-2000 (Quelle: www.gbe-bund.de).

Die Zahl der zur Verfügung stehenden Krankenhausbetten ist in Luxemburg und im Saarland ebenfalls unterschiedlich. Im Saarland standen im Jahr 2000 7,5 Krankenhausbetten pro 1000 Einwohner zur Verfügung (WWW.GBE-BUND.DE); in Luxemburg waren es 6,9 Betten pro 1000 Einwohner (STATEC).

Die höheren Todeszahlen an Herz-Kreislauf-erkrankungen im Saarland lassen sich, bei hoher Ärztedichte und mehr Krankenhausbetten pro 1000 Einwohner im Saarland, offensichtlich nicht hinreichend durch eine unterschiedliche medizinische Versorgung auf beiden Gebieten erklären. Allenfalls könnte der leichte Zugang zu den Fachärzten und die hohe Kardiologenzahl in Luxemburg eine Rolle spielen. Dies könnte zum Beispiel bewirken, daß in Luxemburg nur Patienten mit einer klaren Indikation eine Herzkatheteruntersuchung erhalten, während im Saarland unter Umständen die Indikation nicht selten durch den Hausarzt gestellt wird. Eine genaue Überprüfung der Indikation zur Herzkatheteruntersuchung wird möglicherweise oft vernachlässigt, nicht zuletzt weil sowohl der Arzt als auch der Patient in einem System funktionieren, das auf Angebot und Nachfrage ausgerichtet ist. Dies führt dazu, daß bei Vorhandensein eines ambulanten oder stationären Herzkatheterplatzes rasch eine Untersuchung durchgeführt wird. Außerdem lässt sich in Deutschland im Bereich der

Herzkatheterversorgung ein Gewinn erzielen, welcher attraktiv ist und zu expansiver Gesundheitsplanung, besonders im privaten Klinikbereich, führt.

6.2 Ernährung und Risikofaktoren, soziale Einflüsse

Weitere Ursachen für die niedrigeren Mortalitäten in Luxemburg könnten in einer gesünderen Lebensweise der Bevölkerung oder gar einem besseren sozialen Umfeld liegen. Es ist unbestritten, daß Ernährungsfaktoren und Trinkgewohnheiten einen erheblichen Einfluss auf die Inzidenz von kardiovaskulären Erkrankungen haben. (GROENBAEK, 2004; BÖHM, 2002)

Vor allem eine möglicherweise protektive Wirkung von moderatem Alkoholkonsum auf das Auftreten dieser Erkrankungen wurde in den letzten Jahren vermehrt untersucht (GROENBAEK, 2004).

Im Jahr 2001 betrug in Gesamtdeutschland der Konsum an reinem Alkohol 10,92 Liter pro Kopf, spezifische Zahlen für das Saarland stehen mir leider nicht zur Verfügung (BASIC STATISTICS FROM THE HEALTH FOR ALL (HFA) DATABASE, WHO).

Im gleichen Jahr wurden in Luxemburg 14,37 Liter reiner Alkohol pro Kopf verkauft (HFA DATABASE, WHO). Diese Zahl kann jedoch leicht zu Fehlinterpretationen des Alkoholkonsums in Luxemburg führen, da, aufgrund der hohen Zahl an Grenzgängern in Luxemburg und des relativ niedrigen Verkaufspreises alkoholischer Getränke in Luxemburg, ein großer Teil der in Luxemburg verkauften alkoholischen Getränke ins benachbarte Ausland ausgeführt und dort konsumiert werden. Deshalb sind direkte Vergleiche nur bedingt möglich. In den letzten Jahren hat es zahlreiche Forschungsarbeiten und Studien gegeben, die zum Ziel hatten, den Zusammenhang von Alkoholkonsum und Sterblichkeit an kardiovaskulären Erkrankungen zu klären. Es ist nunmehr allgemein akzeptiert, daß zwischen dem täglichen Alkoholkonsum und dem Risiko einer koronaren Herzkrankheit (KHK) ein J- oder U-förmiger Zusammenhang besteht. (MARMOT, 2001). Das Risiko für das Auftreten der koronaren Herzkrankheit ist am geringsten bei moderatem Alkoholkonsum (5-30 g/die) (BÖHM, 2002). Mit steigendem Konsum steigt das Risiko einer koronaren

Herzkrankheit. Neue Studien haben außerdem gezeigt, daß Personen mit langjährigem, stabilem und gleichmäßigem Konsum das niedrigste kardiovaskuläre Risiko aufweisen (GROENBAEK, 2004). Das Risiko für das Auftreten der KHK korreliert also nicht allein mit der Menge des aufgenommenen Alkohols, sondern auch mit der Häufigkeit und der Regelmäßigkeit des Konsums. Die Trinkgewohnheiten haben somit einen entscheidenden Einfluß auf das kardiovaskuläre Risiko (GROENBAEK, 2004).

Die saarländische und die luxemburgische Bevölkerung könnten sich außerdem durch die Art des Alkohols, der quantitativ am meisten konsumiert wird unterscheiden. Das Saarland ist eine Region, in der viel Bier konsumiert wird, in Luxemburg hingegen stellt, durch die Weinanbaugebiete im Moseltal, der Wein einen großen Anteil des Alkoholverbrauchs dar. Mir standen allerdings keine Daten zur Verfügung, die es erlaubt hätten, unterschiedliche Trinkgewohnheiten in den beiden untersuchten Bevölkerungen zu quantifizieren. Ein direkter Vergleich war also nicht möglich.

Es wurden Hinweise dafür gefunden, daß der Konsum von Rotwein (nicht aber von Weißwein, Bier oder Spirituosen) einen besonders günstigen Einfluß auf das kardiovaskuläre Risiko haben könnte (BURNS, 2001; ROSENKRANZ, 2002). Molekularbiologische Erklärungsansätze konzentrieren sich dabei auf den Gehalt des Rotweins an bestimmten Inhaltsstoffen (u.a. Flavonoide, Katechine,...) (FLESCHE, 2001; ROSENKRANZ, 2002). Beim Vergleich zwischen Weinkonsum und dem Konsum anderer Spirituosen scheint der Weinkonsum eine größere Risikoreduktion zu bewirken als der Bierkonsum (DI CASTELNUOVO, 2002). Andere Studien jedoch haben keinen besonders deutlichen Unterschied der Risikoreduktion für kardiovaskuläre Erkrankungen durch die verschiedenen alkoholhaltigen Getränke feststellen können (MUKAMAL, 2003).

Ein weiterer wichtiger Faktor für das Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen ist die sozioökonomische Situation der untersuchten Bevölkerung. So hat Mackenbach (im Jahr 2000) den Einfluss von sozioökonomischen Unterschieden auf die Mortalität von Herz-Kreislauf-Erkrankungen in 11 europäischen Ländern und in den USA untersucht. In Europa zeigt sich ein deutliches Nord-Süd-Gefälle der Mortalität

an kardiovaskulären Erkrankungen mit vergleichsweise niedrigen Mortalitätsraten in den südlichen Ländern (Spanien und Portugal). In allen in die Studie einbezogenen Ländern ist die Mortalität in den niedrigeren sozialen Schichten und in den Bevölkerungsgruppen, die nur ein niedriges Ausbildungs- und Schulniveau erreicht haben, höher als in den höheren Schichten und den Gruppen mit besserem Ausbildungsstand. Dieser schichtbezogene Unterschied der Mortalitätsraten ist in Südeuropa weniger stark ausgeprägt als in den nördlichen Ländern. Außerdem wurde festgestellt, daß in den niedrigeren sozialen Schichten ein stärkeres Risikoverhalten (größerer Anteil an Rauchern, größerer Anteil an Personen mit erheblich erhöhtem Alkoholkonsum) vorlag als in den höheren Schichten. Dieses Risikoverhalten stellt natürlich eine Hauptursache für die hohe Mortalitätsrate in den unteren sozialen Schichten dar (MACKENBACH, 2000). Es bietet sich unter Berücksichtigung dieser Datenlage folglich an zu untersuchen, ob es Unterschiede zwischen den sozioökonomischen Strukturen des Saarlandes und des Großherzogtums Luxemburg gibt, die zu einer abweichenden Mortalitätsrate in beiden Ländern beitragen könnten. Durch einen Vergleich des Bruttoinlandsproduktes pro Einwohner der beiden Länder lässt sich die globale finanzielle Situation der beiden Bevölkerungen abschätzen. Das Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner betrug in Luxemburg im Jahr 1998 36.435 Euro, im Saarland waren es nur 21.537 Euro. Im Jahr 2004 war das Pro Kopf-Bruttoinlandsprodukt in Luxemburg auf 53.241 Euro angestiegen, im Saarland betrug es 24.253 Euro (ANNUAIRE STATISTIQUE DE LA GRANDE REGION, 2004). In Luxemburg hat sich in den letzten Jahrzehnten ein internationaler Arbeitsmarkt und Finanzplatz entwickelt, der hochqualifizierte Arbeitnehmer aus den umgebenden Regionen anzieht. Der Bedarf an Arbeitskräften mit niedrigerem Ausbildungsniveau ist in den letzten Jahrzehnten, seit dem Zusammenbruch der Stahlindustrie, geringer geworden. Die luxemburgische Bevölkerungszusammensetzung ist außerdem durch einen wesentlichen Anteil von Ausländern an der Gesamtbevölkerung geprägt. Im Jahr 2001 betrug der Ausländeranteil an der luxemburgischen Bevölkerung 37,3 % (164.700 Einwohner). Ein Großteil der in Luxemburg lebenden Ausländer entstammt den südeuropäischen Ländern (Portugal und Italien, im Jahr 2001 fast 79.000 Menschen), in denen die Mortalität der Herz-Kreislauf-Erkrankungen geringer ist als in

Westeuropa. Inwiefern eine Fortführung der traditionellen mediterranen Ernährung und eine eventuell vorliegende niedrigere Inzidenz von Herz-Kreislauf-erkrankungen in dieser Bevölkerungsgruppe vorliegen und die Mortalität an Herz-Kreislauf-erkrankungen in Luxemburg beeinflussen könnten, ist allerdings ungeklärt und würde eine interessante Untersuchung in der Zukunft darstellen.

6.3 Umweltbelastung durch Feinstaub

Ein weiterer möglicher Einflußfaktor auf die Mortalität an Herz-Kreislauf-erkrankungen sind die Umweltbedingungen, denen eine Bevölkerung ausgesetzt ist. In den letzten Jahren drängte dabei eine mögliche Mortalitätserhöhung durch Feinstaubbelastung zunehmend in den Vordergrund (POPE, 2001; POPE, 2004). Die Medien haben dem Thema vor allem seit dem Jahr 2004, in dem es in einigen deutschen Großstädten zu Überschreitungen der europäischen Grenzwerte für Feinstäube kam, vermehrte Aufmerksamkeit gewidmet (e.g. Der Spiegel, Nr. 14, 2005, "Das Feinstaub-Gespens"). Die aktuellen EU-Richtlinien legen als Grenzwert für den Tagesmittelwert die Konzentration von 50 Mikrogramm Feinstaub pro Kubikmeter Luft fest. Dieser Wert darf an maximal 35 Tagen im Jahr überschritten werden. Der Grenzwert für den Jahresmittelwert beträgt 40 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft. In diese Messung werden alle Staubteilchen mit einem Durchmesser von unter 10 Mikrometern (PM-10) einbezogen.

Im Saarland ist seit 1983 das saarländische Immissionsmessnetz (IMMESA), das dem Staatlichen Institut für Gesundheit und Umwelt (SIGU) unterstellt ist, für die Messung der Luftqualität zuständig. Im Jahr 2000 bestand dieses Netz aus 13 Meßstationen, die schwerpunktmässig in Belastungsgebieten angesiedelt sind. Als Belastungsgebiete werden die Gebiete im Bereich der Saartales (Saarbrücken, Völklingen, Saarlouis-Dillingen) bezeichnet, in denen eine hohe Industriedichte (vor allem Schwerindustrie) und ein starkes Verkehrsaufkommen bei einer sehr hohen Bevölkerungsdichte vorliegen. Aus dem Jahresbericht von IMMESA für das Jahr 2000 ist ersichtlich, daß sich die Luftqualität im Verlauf der letzten Jahre kontinuierlich verbessert hat. Der Grund für die Verringerung der Staubemissionen

liegt in der Stilllegung und Sanierung vieler Industrieanlagen, vor allem in der Stahlindustrie. Für das Jahr 2000 wurden Jahresmittelwerte für die verschiedenen Stationen ermittelt, die zwischen 19 und 32 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft lagen. Der höchste Jahresmittelwert wurde in Saarbrücken-Burbach gemessen (27 Mikrogramm pro Kubikmeter). Der höchste Tagesmittelwert betrug 81 Mikrogramm pro Kubikmeter, er wurde in Dillingen gemessen. Der Grenzwert der EU für PM-10 für den Jahresmittelwert wurde im Saarland im Zusammenhang mit der zulässigen Anzahl von Überschreitungen nicht erreicht.

Auch in Luxemburg besteht ein Meßnetz für die Luftqualität, das vom Umweltministerium betrieben wird. Die Feinstaubbelastung in Luxemburg ist in den letzten Jahren ebenfalls gesunken. Die Jahresmittelwerte für PM-10 betrugen im Jahr 2000 25 Mikrogramm pro Kubikmeter, im Jahr 2002 waren es 20 Mikrogramm pro Kubikmeter (PORTAIL DR L'ENVIRONNEMENT, www.emwelt.lu).

Aktuelle Studien (POPE, 2004) haben allerdings gezeigt, daß es sich bei den stark gesundheitsschädigenden Stäuben möglicherweise um Partikel handelt, die wesentlich kleiner als 10 Mikrometer sind. In diesen Untersuchungen wurden vor allem die Wirkungen von Teilchen mit einem Durchmesser unter 2,5 Mikrometer (PM-2,5) untersucht. Die meisten Stationen messen nur die Masse aller Teilchen unter 10 Mikrometern Durchmesser. Die Zahl der sehr kleinen PM-2,5 kann bei diesem Messverfahren nicht quantifiziert werden. Somit liegen routinemässig keine verlässlichen Daten über die Belastung der Luft mit diesen ultrakleinen Teilchen vor. Einen interessanten Ansatz lieferte eine Studie, die zeigte, daß ultrafeine Partikel (Kohlenstoffpartikel mit einem Durchmesser von unter 0,1 Mikrometern) von der Atemluft in den menschlichen Blutkreislauf gelangen können (NEMMAR, 2002). Diese Beobachtung steht am Beginn möglicher Erklärungen für die systemischen Wirkungen der Feinstäube.

Andere Untersuchungen ergaben, daß ein Zusammenhang zwischen hohen Konzentrationen von Feinstäuben und dem Auftreten von Herzinfarkten in den folgenden Stunden besteht (POPE, 2001). Eine weitere Studie zeigte, daß ein Konzentrationsanstieg von PM-2,5 um 10 Mikrogramm pro Kubikmeter mit einem Anstieg der kardiovaskulären Mortalität von etwa 6 % korreliert (POPE, 2004). Für

die Gesamtkonzentration aller Schwebstäube konnte in dieser Studie allerdings kein vergleichbarer Zusammenhang gefunden werden: die Korrelation zeigte sich nur für die Teilchen unter 2,5 Mikrometern. In den letzten Jahren verdichtete sich die Datenlage, die nahelegt, daß die Belastung mit Feinstäuben vor allem die Rate von ischämischen Herzerkrankungen, Herzrhythmusstörungen und nachfolgend Herzversagen und Herzstillstand negativ beeinflusst. Bis heute sind die pathophysiologischen Vorgänge im Zusammenhang mit den Feinstäuben nicht hinreichend geklärt. Die aktuellen Hypothesen berücksichtigen eine Erhöhung der Gerinnbarkeit des Blutes durch eine erhöhte Plasmaviskosität und eine Neigung zur Thrombenbildung. Außerdem werden eine Steigerung der Empfindlichkeit des Herzens für Herzrhythmusstörungen, eine verstärkte arterielle Vasokonstriktion mit nachfolgender Hypertonie, eine Erhöhung des Atheroskleroserisikos und auch die Auslösung einer systemischen Entzündungsreaktion diskutiert (BROOK, 2004).

Abschließend kann man feststellen, daß die aktuelle Datenlage in Verbindung mit der in Deutschland durchgeführten Messung von PM-10 keine verlässlichen Schlüsse für das Gesundheitsrisiko der Bevölkerung durch Feinstäube erlaubt. Der Rückgang der PM-10-Belastung in Europa im vergangenen Jahrzehnt lässt keine Schlüsse über die Evolution der PM-2,5-Belastung und der Belastung mit ultrafeinen Partikeln in diesem Zeitraum zu. Die Untersuchung der Wirkung von Feinstäuben auf das kardiovaskuläre Risiko bedarf einer systematischen Messung der ultrafeinen Partikel, sie stellt in Zukunft möglicherweise ein interessantes Forschungsgebiet dar. So könnte untersucht werden, ob in den als Belastungsgebieten bezeichneten Orten im Saartal bei einer hohen Belastung mit PM-2,5-Teilchen und ultrafeinen Teilchen eine höhere kardiovaskuläre Mortalität besteht als in ländlichen Gebieten.

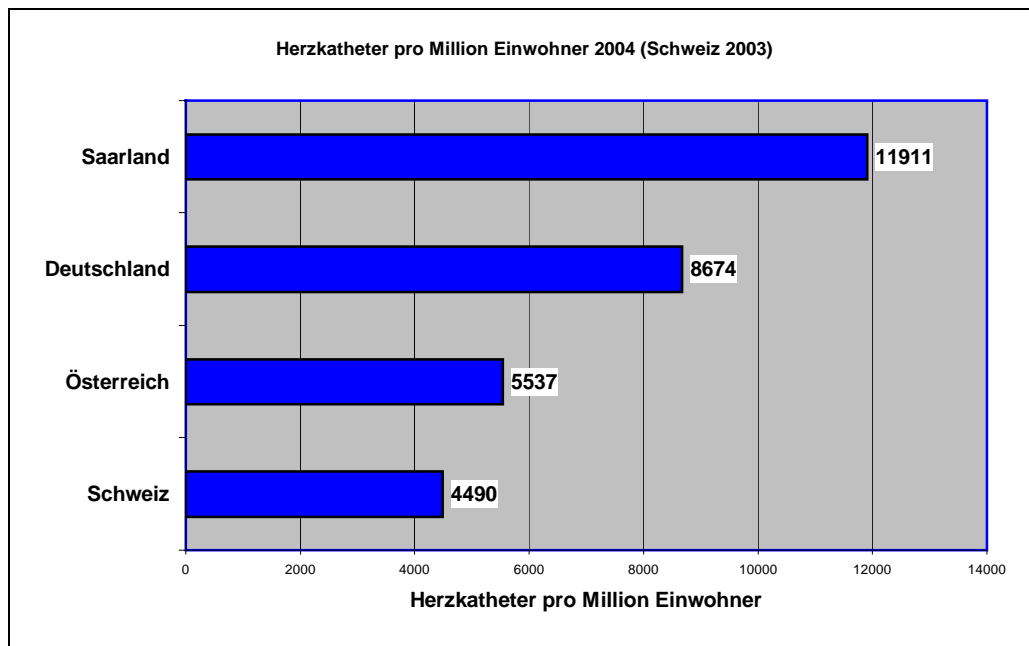
Die Unterschiede in den Mortalitäten zwischen Luxemburg und dem Saarland sind jedoch so groß, daß sie sich kaum ausschließlich auf einzelne Faktoren zurückführen lassen, ein multifaktorielles, komplexes Zusammenspiel von verschiedenen Einflüssen muss diskutiert werden und kann in dieser Arbeit nicht hinreichend geklärt werden.

6.4 Herzkatheteruntersuchungen

Ein weiterer Teil der Fragestellung dieser Arbeit bezieht sich auf eventuell vorliegende Unterschiede in der Diagnostik und Therapie der Herzkreislaufkrankungen und hier vor allem der ischämischen Herzkrankheit als wichtigstem Krankheitsbild. In der Diagnostik und der interventionellen Therapie der ischämischen Herzkrankheit hat die Herzkatheteruntersuchung heute einen festen Platz. Im Ergebnisteil dieser Arbeit ist die Zahl der durchgeführten diagnostischen und interventionellen Herzkathetereingriffe in Luxemburg und im Saarland dargestellt worden. Im Saarland wurden im Jahr 2000 14,79 Herzkatheteruntersuchungen pro 1000 Einwohner durchgeführt (Diagnostik und Intervention). In Luxemburg wurden im gleichen Jahr nur 3,37 Untersuchungen pro 1000 Einwohner vorgenommen. Aus diesen Zahlen lässt sich ersehen, daß im Jahr 2000 im Saarland mehr als viermal so viele Herzkatheteruntersuchungen bezogen auf die Einwohnerzahl stattfanden als im Großherzogtum. Bei genauer Betrachtung der Ergebnisse stößt man auf ein Paradoxon: die Zahl der Herzkatheteruntersuchungen im Saarland ist im Vergleich zu den in Luxemburg gemachten Untersuchungen fast 5 mal höher, ein Vorteil der großen Zahl dieser Eingriffe, bezogen auf die Zahl der Todesfälle an ischämischen Herzerkrankungen im Saarland im Vergleich zur luxemburgischen Mortalitätsrate, ist aber nicht erkennbar. Außerdem kam es im betrachteten Jahrzehnt zu einer deutlichen Zunahme der Zahl der Eingriffe im Saarland, in Luxemburg ist ein vergleichbar steiler Anstieg nicht erkennenbar. Im gleichen Zeitraum kam es sowohl im Saarland wie auch in Luxemburg zu einem Absinken der Mortalitätsrate, diese Tendenz war im Saarland aber nicht erheblich größer als im Großherzogtum. Daraufhin stellt sich die Frage, ob eine hohe Anzahl an Herzkatheteruntersuchungen in einer Region zwingend mit einem entsprechend großen Rückgang der Zahl der Sterbefälle einhergeht. Wirkt die hohe Rate an Kathetereingriffen im Saarland sich positiv auf die Entwicklung der Mortalität in der Region aus? MAIER ET AL. (2001) haben die Entwicklung der Herzkatheteruntersuchungen in Europa und den USA zwischen 1992 und 1996

untersucht. In diesem Zeitraum war in allen ökonomisch weit entwickelten Ländern Europas ein steiler Anstieg der Zahl der Herzkathetereingriffe zu verzeichnen. Pro Jahr stieg die Rate der durchgeführten Untersuchungen um 15 bis 25 % an.

Ein viel diskutierter Artikel wurde im Jahr 2002 veröffentlicht (DISSMANN, 2002). Die Autoren stellen fest, daß Deutschland weltweit nach den USA die zweithöchsten Ausgaben für die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung aufwendet; ungefähr 10 % der Kosten entstehen durch die Behandlung von Herzkreislaufkrankungen. Dabei läge in Deutschland europaweit die höchste Herzkatheterrate vor (6.835 pro Million Einwohner im Jahr 1999), die Effektivität dieser hohen Rate sei im Vergleich zu anderen europäischen Staaten, nach DISSMANN und DE RIDDER, allerdings gering. Nicht einmal bei der Hälfte aller Herzkatheteruntersuchungen in Deutschland im Jahr 2000 würde auch eine Revaskularisierung durchgeführt werden, das Verhältnis der Zahl der Koronarangiographien zur Zahl der Angioplastien sei in Deutschland im internationalen Vergleich ungenügend. In seinem Herzbericht für das Jahr 2004 hat Bruckenberg die Herzkatheterraten in Deutschland, Österreich und der Schweiz verglichen. In Gesamtdeutschland wurden im Jahr 2004 durchschnittlich 8.674 Linkskatheteruntersuchungen pro Million Einwohner vorgenommen, das Saarland lag mit rund 12.000 Untersuchungen pro Million weit über dem Bundesdurchschnitt. Der Anteil der PTCA's (PTCA: Perkutane transluminale Koronarangioplastie) an allen Linksherzkatheteruntersuchungen war im Saarland mit rund 4.500 PTCA's pro Million (30 % der Katheteruntersuchungen) allerdings recht gering. In der Schweiz wurden 4.490 und in Österreich 5.537 Herzkatheteruntersuchungen pro Million durchgeführt.



Graphik 34: Herzkatheteruntersuchungen pro Million Einwohner im Jahr 2004 (Schweiz 2003).
(Quelle: Herzbericht 2004, E. Bruckenberg).

Man kann also feststellen, daß das Saarland auch im internationalen Vergleich extrem hohe Raten an Herzkatheteruntersuchungen aufweist, die saarländische Rate ist vielfach höher als die luxemburgische.

Hinzu kommt, daß die Herzkatheter-Rate im Saarland bis 2000 um ein Vielfaches angestiegen ist, ein vergleichbares Phänomen ist in Luxemburg nicht erkennbar. In Luxemburg blieb sie bis zum Jahr 2000 fast konstant (3.370 pro Million).

Auch innerhalb Deutschlands sind große Diskrepanzen bezüglich der Herzkatheterraten in verschiedenen Bundesländern zu beobachten. Im Saarland wurden im Jahr 2000 über 14.000 Herzkatheteruntersuchungen pro Million Einwohner durchgeführt (Diagnostik und Intervention). (Die in Graphik 34 angeführte Katheterrate des Saarlandes ist etwas niedriger als die Rate, die im Ergebnisteil dieser Arbeit aufgrund der Leistungszahlen der deutschen Herzkatheterlabore berechnet wurde. Die Zahl im Diagramm ist einer Publikation von BRUCKENBERGER (2004) entnommen, der andere Datenquellen benutzt hat.) In Bayern wurden im gleichen Zeitraum weniger Herzkatheteruntersuchungen (im Jahr 2000 pro Million Einwohner

7.504 diagnostische und 2.133 interventionelle Herzkatheteruntersuchungen) durchgeführt als im Saarland, es starben jedoch weniger Menschen an Herz-Kreislauf-erkrankungen (17. BERICHT ÜBER DIE LEISTUNGSZAHLEN DER HERZKATHETERLABORE IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND). Im Großherzogtum Luxemburg sind weniger Herzkatheteruntersuchungen (3.370 pro Million im Jahr 2000) als in Bayern zu verzeichnen, bei vergleichsweise geringer Mortalität an Herz-Kreislauf-erkrankungen.

Die hohe Herzkatheterrate im Saarland ist mit einer höheren Zahl an Leistungserbringern im Saarland verbunden, im Saarland sind deutlich mehr Herzkatheterlabore vorhanden als in Luxemburg. So zählte man im Bericht der Leistungszahlen des Jahres 2000 im Saarland 5 Leistungserbringer (Herzkatheterlabore) während in Luxemburg nur ein Leistungserbringer (im Institut National de Chirurgie Cardiaque et de Cardiologie Interventionnelle, INCCI) existiert. Ende 2004 standen im Saarland 8 Linkskatheter-Messplätze zur Verfügung (BRUCKENBERGER, 2005). Wenn man die Dichte der Messplätze bezogen auf die Bevölkerung in beiden Regionen vergleicht, stellt sich zwangsläufig die Frage, ob im Saarland, im Vergleich zu Luxemburg, eine Überversorgung an Leistungserbringern vorliegen könnte. Zusätzlich existieren in der Grenzregion des Saarlandes mehrere Herzkatheterlabore (z.B. Trier, Kaiserslautern, Pirmasens, Zweibrücken).

Eine Herzkatheteruntersuchung stellt für den Patienten ein nicht vernachlässigbares Risiko dar. Neben Akutkomplikationen wie Blutungszwischenfällen, Dissektionen, Koronarembolien und Herzinfarkten kann es in der nachfolgenden Zeit ebenfalls zu langfristigen Folgen, wie z.B. Reinterventionen und herzchirurgischen Eingriffen, kommen. Trotz vieler Hinweise, daß eine hohe Herzkatheterrate mit einem erhöhten Komplikationsrisiko und einer erhöhten Mortalitätsrate der Bevölkerung einhergeht, kann der definitive Beweis für einen kausalen Zusammenhang nicht erbracht werden. Meta-Analysen (MICHELS, 1995; BUCHER, 2000) haben gezeigt, daß die Therapie mittels Herzkatheter bei stabiler koronarer Herzkrankheit der medikamentösen Therapie nicht überlegen ist. Patienten mit stabiler KHK, die einer Herzkatheteruntersuchung zugeführt wurden, hatten in der Studie von BUCHER

(2000) im weiteren Verlauf ein erhöhtes Risiko für einen Myokardinfarkt, einen herzchirurgischen Eingriff und wiederholte Herzkatheteruntersuchungen im Vergleich zu Patienten ohne Kathetereingriff. Bei instabiler KHK oder akutem Myokardinfarkt ist die Herzkatheteruntersuchung allerdings unbestritten sinnvoll und stellt den therapeutischen Goldstandard dar.

Die Revaskularisierungsergebnisse konnten in den letzten Jahren durch den Einsatz medikamentenbeschichteter Stents erheblich verbessert werden. Das Hauptproblem im Krankheitsverlauf nach durchgeführter Herzkatheteruntersuchung stellt die Restenosierung der betroffenen Gefäße in den Wochen nach dem Eingriff dar. Dunder et al. konnten in ihrer Meta-Analyse feststellen, daß Revaskularisierungen mit Stenteinlage im Vergleich zu Eingriffen ohne Stenteinlage die Restenosierungsrate, und dadurch auch die Einrißrate im weiteren Verlauf, senken können (DUNDAR, 2004). Der Anteil von Herzkatheteruntersuchungen mit Stenteinlage an der Gesamtrate der Herzkatheter ist in Europa in den letzten Jahren deutlich angestiegen (MAIER, 2002). Die Restenose der behandelten Gefäße tritt größtenteils in den ersten Wochen bis Monaten nach PTCA auf. Bei alleiniger PTCA liegt die Restenoserate bei 20-50 % pro 6 Monate (DESCH, 2005). Diese Rate konnte durch Stentimplantation gesenkt werden (angiographische Restenoserate von 18 % nach 6 Monaten nach Stenteinlage bei ERBEL, 1998), so daß wiederholte Koronarinterventionen verhindert werden konnten. Daher gehört die Stentimplantation mittlerweile zum Therapiestandard der Herzkatheterinterventionen. Allerdings liegt die längerfristige angiographische Restenoserate auch nach Stenteinlage noch zwischen 20 und 40 % nach einem Jahr (DESCH, 2005). Die Einführung beschichteter Koronarstents (zum Beispiel mit Sirolimus oder Paclitaxel) mit Freisetzung antiproliferativ wirkender medikamentöser Substanzen vermochte die Therapieergebnisse deutlich zu verbessern. In der SIRIUS-Studie (2003) und auch in der TAXUS-Studie (2003) konnte gezeigt werden, daß die Therapie mit beschichteten Stents im Vergleich zu unbeschichteten Stents in der Folge zu einer geringeren Zahl von Reinterventionen führt. Es konnte allerdings bislang in keiner Studie eine Mortalitätsreduktion durch medikamentenbeschichtete Stents nachgewiesen werden. Die Einführung der beschichteten Stents werden sicherlich in Zukunft den Trend zur

Intervention verstärken. DESCH ET AL. konnten in ihrer Arbeit zur aktuellen Datenlage bei Patienten mit stabiler koronaren Herzkrankheit feststellen, daß die Ballonangioplastie der medikamentösen Therapie nur bezüglich der pektanginösen Symptomatik überlegen ist, ein günstiger Einfluß auf die Mortalität konnte nicht nachgewiesen werden (DESCH, 2005). Man darf nicht aus den Augen verlieren, daß die Revaskularisation bei stabiler koronarer Herzkrankheit eine symptomatische Therapie darstellt und, daß daher die Indikation weiterhin kritisch gestellt werden sollte. Die zugrunde liegende Erkrankung, nämlich die fortgeschrittene systemische Arteriosklerose, wird durch Herzkathetereingriffe nicht beeinflusst. Jeder Patient, der einer Herzkatheteruntersuchung zugeführt wird, lebt mit einem erhöhten Risiko der Reintervention, einerseits durch die Restenose der Koronarien, andererseits durch die Symptomatik und den Leidensdruck des Patienten. In Deutschland scheint außerdem ein systemimmanenter Leistungsdruck vorzuliegen, der durch die beteiligten Kardiologen und Krankenhäuser sowie finanzielle Anreize gesteuert wird.

Am luxemburgischen Beispiel kann man erkennen, daß eine geringere Zahl an Herzkatheteruntersuchungen nicht unbedingt mit einer verschlechterten Qualität, bezogen auf die Lebenserwartung, einhergeht. Auch innerhalb der Bundesrepublik kann man diesen Sachverhalt feststellen. So liegt zum Beispiel in Baden-Württemberg und in Bayern eine höhere Lebenserwartung vor als im Saarland. Die Rate an Herzkatheteruntersuchungen bezogen auf die Bevölkerung in diesen Ländern ist aber deutlich niedriger als im Saarland. Hierzu wurde bereits 1997 von M. Böhm, damals Professor an der Kölner Universitätsklinik, geäußert, daß es bei den privaten Herzzentren einen regelrechten Wildwuchs gegeben habe und daß bei Ballondilatationen die Rate etwa 20 % zu hoch sei (e.g. Der Spiegel, Nr. 35, 2005).

6.5 Krankheitskosten

Der sozioökonomischen Impakt der Behandlung der Herzkreislaferkrankungen auf die Gesundheitsausgaben ist nicht zu vernachlässigen. Die Belastung der Krankenkassen durch die notwendige Behandlung von Herzkreislaferkrankungen ist äusserst hoch. Genauere Angaben über den Kostenaufwand verschiedener wichtiger

Krankheitsgruppen finden sich in den Aufstellungen des Statistischen Bundesamtes. Im folgenden Abschnitt werden die Kosten der Herz-Kreislauf-Erkrankungen und besonders der ischämischen Herzkrankheiten im Jahr 2002 besprochen (KRANKHEITSKOSTEN 2002, STATISTISCHES BUNDESAMT).

Im Jahr 2002 betrugen die Gesamtkosten aller Erkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 223,6 Milliarden Euro. Ein erheblicher Anteil dieser Kosten werden durch Erkrankungen der älteren Bevölkerungsgruppen verursacht, so entfielen 2002 43% der Gesamtkosten für die Versorgung der Gruppe der über 65jährigen. Für die Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems wurden 2002 35,4 Milliarden Euro ausgegeben, diese Summe entspricht 15,8 % der Gesamtkosten des Gesundheitssystems. Der Anteil der Kosten der Herz-Kreislauf-Erkrankungen an den Gesamtausgaben steigt mit höherem Alter der Bevölkerungsgruppe, entsprechend der zunehmenden Prävalenz dieser Krankheitsgruppe im höheren Alter. So wurde die Dominanz der Herz-Kreislauf-Erkrankungen ab dem 45. Lebensjahr zunehmend größer, ab dem 65. Lebensjahr standen diese Erkrankungen als Kostenverursacher an erster Stelle (mit 25% der Gesamtkosten der Bevölkerung ab 65 Jahren). Auch bei der Betrachtung des Indikators der verlorenen Lebensjahre durch verschiedene Erkrankungsgruppen standen die Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit 20,1 % aller verlorenen Lebensjahre an erster Stelle, dieser Anteil entspricht 3,4 Millionen Lebensjahren im Jahr 2002. Der Anteil der verlorenen Erwerbstätigkeitsjahre durch Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems ist allerdings erheblich geringer. Dies ist dadurch bedingt, daß es sich bei diesen Erkrankungen vorwiegend um Erkrankungen des höheren Lebensalters handelt, die die Bevölkerung im Erwerbsalter folglich weniger beeinträchtigen als die älteren Bevölkerungsgruppen. Wenn man die Kosten entsprechend der stationären oder teilstationären Einrichtungen und den ambulanten Einrichtungen aufgliedert, kann man erkennen, daß im Jahr 2002 im stationären und teilstationären Bereich 15,5 Milliarden Euro für Herz-Kreislauf-Erkrankungen ausgegeben wurden, im ambulanten Sektor waren es 15 Milliarden Euro. Einen Großteil der Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems machen die ischämischen Herzerkrankungen aus. Im Jahr 2002 entfielen über 60 % der Kosten für diese Erkrankungen auf den männlichen Teil der Bevölkerung. Der Schwerpunkt der

Kosten dieser Erkrankungen liegt in der Altersgruppe zwischen 65 und 85 Jahren (3,9 Milliarden Euro im Jahr 2002). Nahezu die Hälfte der Kosten dieser Krankheitsgruppe entfielen dabei auf die Krankenhäuser, ein Sechstel der Kosten entfielen für Arzneien und nur ein Zwölftel der Kosten wurden durch Leistungen in Arztpraxen verursacht. Die durchschnittlichen Kosten für eine PTCA in Deutschland belaufen sich auf etwa 3.400 Euro. Werden für die Revaskularisierung der Koronarien beschichtete Stents benutzt, steigen die Kosten der Intervention rasch auf über 5.000 Euro. Hinzu kommen die Nachfolgekosten bei Reinterventionen.

6.6 Prävention

UNAL ET AL. (2004) konnten zeigen, daß 58 % der Mortalitätsreduktion der KHK zwischen 1981 und 2000 in England und Wales durch die Reduktion von Risikofaktoren in der Bevölkerung bedingt waren. Die größte Senkung der Sterblichkeit wurde dabei durch die Reduktion des Tabakkonsums erreicht. Die Behandlung der KHK durch Bypassoperationen und Herzkathetereingriffe sollen nur für 4 % der Mortalitätsreduktion verantwortlich sein. Dies scheint ein enttäuschend geringer Beitrag zur Gesamtreduktion der Sterblichkeit zu sein wenn man die hohen Kosten und den beträchtlichen Aufwand dieser Behandlungen bedenkt. Natürlich können diese englischen Ergebnisse nicht bedenkenlos auf andere Länder wie Deutschland und Luxemburg übertragen werden, sie lenken allerdings unser Augenmerk vermehrt auf die Wichtigkeit der Primärprävention der kardiovaskulären Erkrankungen (UNAL, 2004).

Primärprävention:

Diese Betrachtungsweise der Wichtigkeit der Primärprävention findet sich in aktuellen Untersuchungen wieder. So könnte beispielsweise die Inzidenz der ischämischen Herzkrankheiten durch die Einnahme von Medikamenten wesentlich gesenkt werden. In einer Studie von 2003 wurde mit Hilfe eines Modells errechnet, daß die sogenannte "Polypill"-Strategie das Auftreten von Herzinfarkten und anderen

kardiovaskulären Ereignissen signifikant senken könnte. Diese Strategie besteht in der Einnahme von mehreren Wirkstoffen (unter anderem Statine, blutdrucksenkende Mittel und Acetylsalicylsäure) durch die gefährdete Personengruppen (Personen über 55 Jahren, Personen mit vorbestehenden kardiovaskulären Erkrankungen) (WALD, 2003). Natürlich wäre diese Vorgehensweise ebenfalls mit erheblichen Kosten verbunden, außerdem müssen die Risiken einer Medikamenteneinnahme und die mögliche Risikoreduktion gegeneinander abgewogen werden. Andere Studien, die den günstigen Einfluss der Ernährung auf die kardiovaskuläre Mortalität untersucht haben, kamen zu dem Schluss, daß eine konsequente Umstellung der Ernährung ebenfalls von großem präventiven Nutzen ist. In einer Untersuchung von 2004 wurde die mögliche Risikoreduktion durch eine Ernährungsweise, die unter anderem aus Fisch, Obst und Gemüse mehrmals pro Woche, Mandeln, Knoblauch, wenig dunkler Schokolade und geringen Mengen an Wein bestand, untersucht. Es wurde in dieser Studie mit Hilfe eines statistischen Modells ebenfalls eine Risikoreduktion und eine Mortalitätsreduktion festgestellt (FRANCO, 2004). In zahlreichen Studien wurde die Wirksamkeit von Ernährungsfaktoren zur Prävention der KHK dargestellt. Man hat feststellen können, daß eine Ernährungsweise, die reich an ungesättigten Fettsäuren, Omega-3-Fettsäuren (aus Fisch oder Pflanzenölen), frischem Obst und Gemüse, Nüssen und Getreiden ist, einen erheblichen Beitrag zur Prävention der kardiovaskulären Erkrankungen leisten kann (HU, 2002).

Sekundärprävention:

Auch für die Sekundärprävention im Bereich der koronaren Herzerkrankung ist die Effizienz der Wirksamkeit von medikamentöser Therapie und Veränderungen des Lebensstyles bewiesen (KOLENDA, 2005). In einer Publikation von 2005 hat KOLENDA die NNT (Number needed to treat) von verschiedenen Wirkstoffen und bestimmten Lebensgewohnheiten bei Patienten nach kardiovaskulären Ereignissen verglichen.

Die Wirkung der CSE-Hemmer im Rahmen der Sekundärprävention wurde in mehreren multizentrischen, randomisierten und kontrollierten Studien untersucht (4S-

Studie, 1994; LIPID-Studie, 1998; CARE-Studie, 1996; Heart-Protection-Studie, 2002). In der 4S-Studie konnte hinsichtlich aller Todesfälle eine NNT (Number needed to treat: Zahl der Patienten, die über ein Jahr behandelt werden müssen, um einen Todesfall zu verhindern) von 164 errechnet werden. In der LIPID-Studie mit Pravastatin wurde für den Endpunkt kardiale Todesfälle und Herzinfarkt ähnliche Ergebnisse gefunden. Die Heart-Protection-Studie, die die Wirksamkeit von Simvastatin untersuchte, ergab für die NNT pro Jahr hinsichtlich aller Todesfälle 278, die NNT für Gefäßereignisse lag bei 93. Die Wirksamkeit von Acetylsalicylsäure ist ebenfalls gut belegt. Die Antiplatelet Trialist Collaboration, in der die Probanden über zwei Jahre mit dem Wirkstoff behandelt wurden (in einer Dosierung von 75-375 mg/d), ergab eine NNT von 167. Eine weitere Medikamentengruppe, die in der Sekundärprävention der KHK weite Verbreitung gefunden hat, ist die Gruppe der Betarezeptoren-Blocker. JUSUF ET AL. konnten für Patienten nach Herzinfarkt eine NNT von 83 bestimmen. Für die ACE-Hemmer kann aus der Studie von PFEFFER ET AL. (1992), in der als Wirkstoff Captopril untersucht wurde, eine NNT von 70 berechnet werden.

Im folgenden Abschnitt wird der Einfluß von Lebensstilveränderungen im Rahmen der Sekundärprävention beleuchtet. In der GISSI-Studie (1999), die die Wirksamkeit von Fischölkapseln, untersuchte, wurde eine NNT von 167 gefunden (KOLENDA, 2005). Auch die Beendigung des Rauchens führt zu einer Prognoseverbesserung. Eine Metaanalyse aus dem Jahr 2000 (WILSON, 2000) gibt als NNT für ein Jahr 62 an. Auch der Einfluß von Ernährungsfaktoren auf die Mortalität gilt als gesichert, es gibt allerdings nur wenige randomisierte und kontrollierte Studien zu diesem Thema. Vor allem für die sogenannte „mediterrane Ernährungsweise“, (reich an mehrfach ungesättigten Fettsäuren, Fisch, Gemüse, Obst) wurden positive Effekte beschrieben. Die Lyon-Diet-Heart-Studie (1999) untersuchte die Wirksamkeit einer solchen Ernährung in der Sekundärprävention der KHK über 4 Jahre, dabei ergab sich eine NNT von 33. Auch für die regelmäßige körperliche Bewegung wurden positive Daten gefunden. In einer Metaanalyse von O'CONNOR (1989) wurde der Nutzen von körperlicher Aktivität bei Patienten nach Myocardinfarkt untersucht, dabei ergab sich hinsichtlich

der Gesamtmortalität für Patienten nach Herzinfarkt eine NNT von 136. Der Vergleich dieser verschiedenen NNT der medikamentösen Therapien und der Lebensstilveränderungen, wie sie von KOLENDA durchgeführt wurde, zeigt, daß der Effekt der einzelnen Behandlungsstrategien allein als relativ gering einzuschätzen ist. Die Kombination mehrerer Ansätze, und hier vor allem die Kombination von medikamentöser Therapie mit Lebensstilveränderungen (die eine vergleichsweise geringe NNT aufweisen), verspricht für die Patienten in der Sekundärprävention den größten Nutzen.

Abschließend kann man feststellen, daß die Prävention (Primär- und Sekundärprävention) für eine Reduktion der Mortalität an kardiovaskulären Erkrankungen einen wesentlichen Beitrag leisten kann. Die Wirksamkeit der medikamentösen Therapie ist wissenschaftlich sehr gut belegt; sie kann allerdings durch gezielte Veränderung von gesundheitsschädigenden Lebensgewohnheiten unterstützt werden. Sowohl durch Reduktion von Risikofaktoren (Rauchen, Hypercholesterinämie, Hypertonie, Übergewicht...) als auch durch eine Umstellung der Ernährungs- und Lebensweise lässt sich die Mortalitätsrate senken, bei einer gleichzeitigen Verbesserung der Lebensqualität.

7. Beantwortung der Fragestellung

1. Im Saarland wie auch in Luxemburg stellen die Herz-Kreislauf-Erkrankungen die führende Todesursache dar, wie es in den weit entwickelten Industrienationen generell der Fall ist. Innerhalb dieser Gruppe von Erkrankungen sind die ischämischen Herzkrankheiten für den größten Teil der Sterbefälle verantwortlich. An zweiter Stelle der Todesursachenstatistik stehen die neoplastischen Erkrankungen.
2. Wir haben feststellen können, daß der Anteil der Todesfälle durch Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems an allen Todesfällen im Saarland wesentlich höher liegt als in Luxemburg; der Anteil lag im Saarland im Jahr 2000 bei 45,9 %, in Luxemburg lag er bei 38,9 %. Im Verlauf der untersuchten Jahrzehnte fiel in beiden Regionen dieser Anteil. Beim Vergleich der Zahl der Todesfälle pro 100.000 Einwohner an ischämischen Herzerkrankungen ist ein deutlicher Unterschied erkennbar: im Jahr 2000 starben im Saarland pro 100.000 Einwohner 228 Menschen an dieser Erkrankung, in Luxemburg waren es nur 107. In allen Jahren des untersuchten Jahrzehnts war die Zahl der Sterbefälle an ischämischen Herzerkrankungen im Saarland mehr als doppelt so hoch als in Luxemburg. Bei der Betrachtung der Zahl der Todesfälle an ischämischen Herzkrankheiten pro 1000 Einwohner der Altersgruppen der über 60-jährigen Einwohner zeigte sich, daß in allen Altersgruppen die Zahl der Todesfälle pro 1000 Einwohner im Saarland größer war als in Luxemburg. Der Unterschied war außerdem in den älteren Altersgruppen am größten. Bei der Analyse der Todesfälle durch Neoplasien war ein derartiger Unterschied der Mortalitäten bei Betrachtung der einzelnen Altersgruppen nicht nachweisbar. Die statistische Auswertung der Zahl der Todesfälle in den verschiedenen Altersgruppen mit Hilfe der Methode der linearen Regression ergab für die Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems signifikante Ergebnisse mit einem Abfall der

Sterbefälle zwischen 1990 und 2000 in beiden Regionen, wobei die Regressionsgeraden des Saarlandes allerdings höher liegen als diejenigen des Großherzogtums.

3. Für die Diagnostik und die Therapie der ischämischen Herzkrankheiten ist die Herzkatheteruntersuchung ein etabliertes Verfahren. Der Vergleich der Herzkatheterraten in Luxemburg und im Saarland macht allerdings ein Paradoxon deutlich: Obwohl zwischen 1996 und 2000 im Saarland, bezogen auf die Bevölkerung, wesentlich mehr Eingriffe durchgeführt wurden als in Luxemburg, kann bei den Mortalitätsraten im Saarland keine größere Reduktion als in Luxemburg erreicht werden. Im Gegenteil, die Zahl der Todesfälle an ischämischen Herzerkrankungen im Saarland ist höher als in Luxemburg. In Luxemburg wie auch im Saarland kam es zwischen 1990 und 2000 zu einer Reduktion der Zahl der Todesfälle in der Bevölkerungsgruppe über 60 Jahren. Diese Reduktion war allerdings im Saarland mit einer sehr starken Erhöhung der Herzkatheterraten vergesellschaftet, in Luxemburg kam es auch ohne vergleichbare Erhöhung der Eingriffsraten zu einer Reduktion der Sterbefälle.
4. Im Rahmen der Analyse der Bevölkerungsstruktur wurde deutlich, daß der Anteil der älteren Bevölkerungsgruppen im Saarland größer ist als in Luxemburg. Die Zahl der Todesfälle wurde daher auf die verschiedenen Altersgruppen bezogen. Dabei zeigte sich, daß in allen Altersgruppen über 60 Jahren im Saarland eine größere Zahl von Todesfällen, bezogen auf 1000 Einwohner dieser Gruppe, vorlag. Die Unterschiede in der Altersstruktur können die Unterschiede der Zahl der Todesfälle nicht erklären. Ein weiterer Unterschied zwischen den beiden untersuchten Bevölkerungen ist der hohe Ausländeranteil (vor allem südeuropäischen Ursprungs) der luxemburgischen Bevölkerung. Inwieweit eine geringere Zahl von Todesfällen in dieser Bevölkerungsgruppe, im Vergleich zur Bevölkerungsgruppe westeuropäischen Ursprungs, einen Einfluß auf die Gesamtrate der Todesfälle haben könnte, ist allerdings ungeklärt. Zu den Lebensgewohnheiten im Saarland und in

Luxemburg gibt es nur wenige repräsentativ erhobene Daten, vor allem in Luxemburg ist die Datenlage noch unzureichend, so daß leider keine Aussage über den Beitrag unterschiedlicher Lebensgewohnheiten gemacht werden kann.

5. Eine grundsätzlich unterschiedliche gesundheitspolitische Zielsetzung in Luxemburg und im Saarland ist nicht erkennbar. Es gibt allerdings in Luxemburg und im Saarland unterschiedliche Strukturen in der ärztlichen Versorgung. So ist der Anteil von Allgemeinmediziner an der Gesamtzahl der Ärzte in Luxemburg wesentlich höher als im Saarland. Die Einwohner Luxemburgs benötigen keine Überweisung von einem Hausarzt, um einen Facharzt zu konsultieren.

Die Ärztedichte im Saarland ist größer als in Luxemburg, wobei allerdings in Luxemburg die Zahl der kardiologischen Fachärzte höher ist als im Saarland. Diese Tatsachen sind wohl kaum für eine höhere Sterblichkeit im Saarland verantwortlich.

Ein weiterer Unterschied ist die weitgehende Beschränkung in Luxemburg für den Betrieb von Großgeräten außerhalb von Krankenhäusern. So gibt es in Luxemburg lediglich einen Leistungserbringer für Herzkatheteruntersuchungen (im INCCI). Im Saarland finden sich auf gleicher Fläche 5 Leistungserbringer in Krankenhäusern und in privaten Niederlassungen.

Abschließend kann man feststellen, daß im Saarland keineswegs eine medizinische Unterversorgung vorliegt, die für eine höhere Zahl an Todesfällen verantwortlich gemacht werden könnte. Man kann jedoch auch aus den vergleichsweise geringen luxemburgischen Zahlen von Sterbefällen folgern, daß in Luxemburg ein weiterer Ausbau der Zahl der Herzkatheter-Leistungserbringer wenig sinnvoll wäre, vor allem wenn man die notwendigen hohen finanziellen Mittel mit einbezieht, die durchaus in der Prävention von Herzkreislauferkrankungen sinnvoll einzusetzen wären.

8. Lösungsvorschläge

Unter Einbeziehung der internationalen und bundesweiten Daten zu den Herzkatheterraten und der Zahl der Sterbefälle an ischämischen Herzkrankheiten könnte, unter der Arbeitshypothese, daß eine Reduktion der Eingriffsraten nicht zwingend mit einer Qualitätsminderung der medizinischen Versorgung einhergeht, eine Reduktion der Herzkatheterrate angestrebt werden. Dabei wäre im Saarland möglicherweise eine Konzentrierung der Eingriffe in Schwerpunktzentren, in denen bei Komplikationen eine intensivmedizinische Betreuung der Patienten erfolgen könnte, bei gleichzeitiger Reduktion der Leistungen in ambulant tätigen Herzkatheterlaboren, sinnvoll.

Die durch diese Maßnahmen eingesparten finanziellen Mittel könnten in der Primär- und Sekundärprävention der Herzkreislauferkrankungen und vor allem der ischämischen Herzkrankheiten eingesetzt werden (zum Beispiel zum Ausbau von Diabetes-Schulungsgruppen, Koronarsportgruppen oder Raucher-Entwöhnungsprogrammen). Durch Patientenerziehung, Aufklärung über vorhandene Risikofaktoren und Betonung der Wichtigkeit der individuellen Lebensgewohnheiten könnte die Eigenverantwortlichkeit der Patienten für ihre Gesundheit gefördert werden und so eine Risikooptimierung in der Bevölkerung herbeigeführt werden.

In Luxemburg scheint, in Anbetracht der aktuellen Herzkatheterraten und der Zahl der Todesfälle an ischämischen Herzkrankheiten, ein Ausbau der Herzkatheterversorgung wenig sinnvoll. Eine weitere Verstärkung der bereits vorhandenen Präventionsstrukturen wäre in Luxemburg ebenfalls sinnvoll. In Luxemburg ist zum jetzigen Zeitpunkt die Datenlage zur Prävalenz von Risikofaktoren, wie zum Beispiel erhöhten Cholesterinwerten, Diabetes und Nikotinkonsum in der Bevölkerung sehr gering. Es würde sich anbieten, eine Risikoanalyse der Bevölkerung vorzunehmen, um eine Optimierung der Präventionsstrategien zu ermöglichen.

Außerdem wäre im Saarland wie in Luxemburg eine weitere Überwachung der Feinstaubbelastung, besonders der Belastung durch PM-2,5, sinnvoll. Eine Zunahme der Belastung mit ultrafeinen Partikeln könnte sich eventuell negativ auf die

Mortalitätsraten an Herz-Kreislauf-erkrankungen auswirken. In den nächsten Jahren sollte, bei Bestätigung der negativen Auswirkungen der ultrafeinen Partikel auf die Sterblichkeit an Herz-Kreislauf-erkrankungen, eine Reduktion der Feinstaubbelastung angestrebt werden.

9. Literatur

1. ALEM (Association Luxembourgeoise des Etudiants en Medecine)
R Kridel, P Braquet, M Gallion, G Ficht
Démographie médicale du Luxembourg, Edition 2005
2. Ambrose JA, Barua RS.
The pathophysiology of cigarette smoking and cardiovascular disease: an update.
J Am Coll Cardiol. 2004 May 19;43(10):1731-7. Review.
3. Antiplatelet Trialists Collaboration: Collaborative overview of randomized trials of antiplatelet therapy: Prevention of death, myocardial infarction and stroke by prolonged antiplatelet therapy in various categories of patients.
BMJ 1994; 308: 81-106.
4. Banegas JR, Rodriguez-Artalejo F, Graciani A, Villar F, Herruzo R.
Mortality attributable to cardiovascular risk factors in Spain.
Eur J Clin Nutr. 2003 Sep;57 Suppl 1:S18-21.
5. Böhm M, Rosenkranz S, Laufs U
Das "French Paradox". Wirkungen von Alkohol, Wein und Weininhaltsstoffen auf das Herz.
Dtsch Med Wochenschr 2002; 127: 2748-2756.
6. Brenner, G. et al. (Bearb.):
Gesundheitszustand und ambulante medizinische Versorgung der Bevölkerung im Ost-West-Vergleich.
Köln: Deutscher Ärzte-Verlag 2000.

7. Brenner, G

Ost-West-Vergleich: Die "Gesundheitsmauer" besteht weiter.

Dt Ärztebl 2001; 98: A 590-593 (Heft 10).

8. Britton A, Marmot M.

Different measures of alcohol consumption and risk of coronary heart disease and all-cause mortality: 11-year follow-up of the Whitehall II Cohort Study.

Addiction. 2004 Jan;99(1):109-16.

9. Brook RD, Franklin B, Cascio W, Hong Y, Howard G, Lipsett M, Luepker R, Mittleman M, Samet J, Smith S, Tager I

Air pollution and Cardiovascular Disease: A Statement for Healthcare professionals
From the Expert panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association

Circulation, Volume 109(21).June 1,2004.2655-2671

10. Bruckenberg, Ernst

Herzbericht 2004 mit Transplantationschirurgie, 17. Bericht

ISBN 3-00-017046-4

11. Bucher H, Hengstler P, Schindler C, Guyatt G.

Percutaneous transluminal coronary angioplasty versus medical treatment for non-acute coronary heart disease: meta-analysis of randomized controlled trials.

BMJ. 2000 July 8; 321(7253):73-77

12. Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung

Gesundheit in den neuen Ländern, gesundheitliche Lage und Stand der Entwicklung des Gesundheitssystems. Januar 2004.

-
13. Desch S, Schuler G, Niebauer J
Stentimplantation oder Bypass? Aktuelle Datenlage bei Patienten mit stabiler koronarer Herzerkrankung.
Dtsch Med Wochenschr 2005; 130: 402-407
14. Di Castelnuovo A, Rotondo S, Iacoviello L, Donati MB, De Gaetano G.
Meta-analysis of wine and beer consumption in relation to vascular risk.
Circulation. 2002 Jun 18;105(24):2836-44.
15. Die Statistischen Ämter (Saarland, Lorraine, Luxembourg, Rheinland-Pfalz, Wallonie).
Bevölkerungs- und Sozialatlas der Großregion. Ein regionales Mosaik.
16. Die Statistischen Ämter (Saarland, Lorraine, Luxembourg, Rheinland-Pfalz, Wallonie). Statistisches Jahrbuch 2000.
17. Dunder Y, Hill RA, Bakhai A, Dickson R, Walley T.
Angioplasty and stents in coronary artery disease: a systematical review and meta-analysis.
Scand Cardiovasc J. 2004 Aug;38(4):200-10
18. Erbel R, Haude M, Höpp H et al.
Coronary-artery stenting compared with balloon angioplasty for restenosis after initial balloon angioplasty.
N Engl J Med 1998; 339: 1672-1678
19. Flesch M, Erdmann E, Böhm M.
[Alcohol and myocardial infarct. Epidemiological and experimental studies on the effect of alcohol on vascular relaxation and coronary sclerosis]
Dtsch Med Wochenschr. 1998 Dec 4;123(49):1490-6. Review.

-
20. Flesch M, Rosenkranz S, Erdmann E, Bohm M.
Alcohol and the risk of myocardial infarction.
Basic Res Cardiol. 2001 Apr;96(2):128-35. Review.
21. Foot DK, Lewis RP, Pearson TA, Beller GA.
Demographics and cardiology, 1950-2050.
J Am Coll Cardiol. 2000 Mar 15;35(4):1067-81.
22. Franco OH, Bonneux L, De Laet C, Peeters A, Steyerberg EW, Mackenbach JP
The Polymeal: a more natural, safer, and probably tastier (than the polypill) strategy
to reduce cardiovascular diseases by more than 75%
BMJ. 2004 December 18; 329(7480): 1447-1450.
23. GISSI Prevenzione Investigators: Dietary supplementation with n3-
polyunsaturated fatty acids and Vitamin E after myocardial infarction: results of the
GISSI prevenzione trial.
Lancet 1999; 354:447-455.
24. Gronbaek M, Becker U, Johansen D, Gottschau A, Schnohr P, Hein HO, Jensen
G, Sorensen TI.
Type of alcohol consumed and mortality from all causes, coronary heart disease,
and cancer.
Ann Intern Med. 2000 Sep 19;133(6):411-9.
25. Gronbaek M, Johansen D, Becker U, Hein HO, Schnohr P, Jensen G, Vestbo J,
Sorensen TI.
Changes in alcohol intake and mortality: a longitudinal population-based study.
Epidemiology. 2004 Mar;15(2):222-8.

-
26. Grube E, Silber S, Hauptmann KE, Mueller R, Buellesfeld L, Gerckens U, Russell ME.
TAXUS I: six- and twelve-month results from a randomized, double-blind trial on a slow-release paclitaxel-eluting stent for de novo coronary lesions.
Circulation. 2003 Jan 7;107(1):38-42.
27. Heart Protection Study Collaborative Group: MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol lowering with simvastatin in 20536 high-risk individuals: a randomised placebo-controlled trial.
Lancet 2002; 360: 7-22.
28. Hoffman SN, Ten Brook JA, Wolf MP, Pauker SG, Salem DN, Wong JB.
A meta-analysis of randomized controlled trials comparing coronary artery bypass graft with percutaneous transluminal coronary angioplasty.
J Am Coll Cardiol 2003; 41:1293-1304
29. Hu FB, Willett WC.
Optimal Diets for Prevention of Coronary Heart Disease
JAMA. 2002;288:2569-2578
30. Koch K
MONICA-Projekt . Eine Todesursache ändert ihren Charakter.
Dtsch Ärztebl 2000; 97: A 583-584 (Heft 10).
31. Kolenda K-D
Sekundärprävention der koronaren Herzkrankheit: Effizienz nachweisbar
Wirksamkeit von Lebensstilveränderungen im Vergleich zur medikamentösen Therapie
Dtsch Arztebl 2005; 102: A 1889-1895 (Heft 26)

32. Kunst AE, Groenhouf F, Mackenbach JP, EU Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health

Occupational class and cause specific mortality in middle aged men in 11 European countries: comparison of population based studies

BMJ 1998 May 30; 316(7145): 1636-1642

33. Levenson B, Albrecht A, Gohring S, Haerer W, Herholz H, Kaltenbach M, Reifart N, Sauer G, Silber S, Troger B; QulK-Register des Bundesverbandes Niedergelassener Kardiologen.

[4th report of German Association of Cardiologists in private practice (BNK) on quality assurance in cardiac catheterization and coronary intervention 1999-2002]

Herz. 2003 Jun;28(4):335-47.

34. Lipid Study Group: Prevention of cardiovascular events and death with pravastatin in patients with coronary heart disease and a broad range of cholesterol levels.

N Engl J Med 1998; 339: 1349-1357.

35. Mackenbach JP, Cavelaars AEJM, Kunst AE, Groenhouf F, Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health

Socioeconomic inequalities in cardiovascular disease mortality, An international study

European heart Journal (2000) 21; 1141-1151

36. Maier W, Camici P, Windecker S, Pfiffner D, Wijns W, Meier B on behalf of the working group Coronary Circulation of the European Society of Cardiology

The European Registry of Cardiac Catheter Interventions 1997

European Heart Journal 2002; 23, 1903-1907

-
37. Maier W, Windecker S, Boersma E, Meier B
Evolution of percutaneous transluminal coronary angioplasty in Europe from 1992-1996
European Heart Journal 2001; 22, 1733-1740
38. Ministerium für Umwelt des Saarlandes
Immissionsmeßnetz Saar, Immesa
Luftgütebericht 2000
39. Morice MC, Serruys PW, Sousa JE et al.
A randomized comparison of a sirolimus-eluting stent with a standard stent for coronary revascularization.
N Engl J Med 2002; 346: 1773-1780
40. Moses JW, Leon MB, Popma JJ, Fitzgerald PJ, Holmes DR, O'Shaughnessy C, Caputo RP, Kereiakes DJ, Williams DO, Teirstein PS, Jaeger JL, Kuntz RE; SIRIUS Investigators.
Sirolimus-eluting stents versus standard stents in patients with stenosis in a native coronary artery.
N Engl J Med. 2003 Oct 2;349(14):1315-23.
41. Mukamal KJ, Conigrave KM, Mittleman MA, Camargo CA Jr, Stampfer MJ, Willett WC, Rimm EB.
Roles of drinking pattern and type of alcohol consumed in coronary heart disease in men.
N Engl J Med. 2003 Jan 9;348(2):109-18.

-
42. Nemmar A, Hoet P, Vanquickenborne B, Dinsdale D, Thomeer M, Hoylaerts M, Vanbilloen H, Mortelmans L, Nemery B
 Passage of Inhaled Particles Into the Blood Circulation in Humans
 Circulation, Volume 105 (4). January 29, 2002.411-414
43. O'Connor GT, Buring I Yusuf S et al.: An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after Myocardial infarction.
 Circulation 1989; 80: 234-244.
44. Pfeffer MA, Braunwald E, Moyé LA: Effect of captopril on mortality and morbidity in patients with left ventricular dysfunction after myocardial infarction. Results of the survival and ventricular enlargement trial. The SAVE investigators.
 N Engl J Med 1992; 327:669-677.
45. Piper WD, Malenka DJ, Ryan TJ Jr, Shubrooks SJ Jr, O'Connor GT, Robb JF, Farrell KL, Corliss MS, Hearne MJ, Kellett MA Jr, Watkins MW, Bradley WA, Hettleman BD, Silver TM, McGrath PD, O'Mears JR, Wennberg DE; Northern New England Cardiovascular Disease Study Group.
 Predicting vascular complications in percutaneous coronary interventions.
 Am Heart J. 2003 Jun;145(6):1022-9.
46. Pope C, Burnett R, Thurston G, Thun M, Calle E, Krewski d, Godleski J
 Cardiovascular Mortality and Long-Term Exposure to particulate Air pollution: Epidemiological Evidence of General Pathophysiological Pathways of Disease
 Circulation, Volume 109(1).January 6/13,2004.71-77
47. Pope C, Burnett R, Thun M, Calle E, Krewski D, Ito K, Thurston G
 Lung Cancer, Cardiopulmonary Mortality and Long-term Exposure to Fine particulate Air Pollution
 JAMA.2002;287:1132-1141

48. RITA-2 trial participants.

Coronary angioplasty versus medical therapy for angina: the second randomized intervention treatment of angina (RITA-2 trial).

Lancet 1997; 350: 461-468

49. Rosenkranz S, Knirel D, Dietrich H, Flesch M, Erdmann E, Bohm M.

Inhibition of the PDGF receptor by red wine flavonoids provides a molecular explanation for the "French paradox".

FASEB J. 2002 Dec;16(14):1958-60. Epub 2002 Oct 18.

50. SERI, Sustainable Europe Research Institute

Schepelmann Philip

Umweltentlastung trotz Bevölkerungszuwachs? Ökologische Aspekte der Zuwanderung nach Luxemburg. Studie im Auftrag des Umweltministeriums Luxemburg

51. Statistisches Landesamt Saarland, STATEC-Luxembourg, INSEE-Direction

Régionale de Lorraine, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz

Portrait der Regionen SAAR-LOR-LUX-TRIER/WESTPFALZ

ISBN : 2-87988-002-5

52. STATEC-Service central de la statistique et des études économiques

Annuaire Statistique du Luxembourg. 2002.

ISSN : 0076-1575

53. Spies CD, Sander M, Stangl K, Fernandez-Sola J, Preedy VR, Rubin E,

Andreasson S, Hanna EZ, Kox WJ.

Effects of alcohol on the heart.

Curr Opin Crit Care. 2001 Oct;7(5):337-43. Review.

54. Umweltbundesamt

Hintergrundpapier zum Thema Staub/Feinstaub (PM)

Berlin, März 2005

55. Umweltbundesamt

Episodenhafte PM 10-Belastung in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 2000 bis 2003

56. Unal B, Critchley JA, Capewell S.

Explaining the decline in coronary heart disease mortality in England and Wales between 1981 and 2000.

Circulation. 2004 Mar 9;109(9):1101-7. Epub 2004 Mar 01.

57. Vogel RA.

Alcohol, heart disease, and mortality: a review.

Rev Cardiovasc Med. 2002 Winter;3(1):7-13. Review.

Wald NJ, Law MR.

A strategy to reduce cardiovascular disease by more than 80%

BMJ. 2003 June 28;326(7404): 1419

58. Weber I, Brenner G, Weisner E.

Gewogen und zu leicht befunden. Morbiditätslast und Krankenversorgung sollten im Mittelpunkt stehen.

Dt Ärztebl 2001; 98: A 2932-2936 (Heft 45).

59. WHO, Regional Office for Europe

Highlights on Health in Luxembourg, 1997

60. Willich S, Löwel H, Mey W, Trautner C

Regionale Unterschiede der Herz-Kreislauf-Mortalität in Deutschland

Dt Ärztebl 1999; 96: A 483-488 (Heft 8).

61. Wilson K, Gibson N, Willan N, Cook D: Effect of smoking cessation on mortality after myocardial infarction.

Arch Int Med 2000; 160:939-944.

62. Wood D.

European and American recommendations for coronary heart disease prevention

Eur Heart J.1998 Feb; 19 Suppl A:A12-9

10. Danksagung

An erster Stelle danke ich Herrn Professor Dr. med. P. Scheffler für die freundliche Überlassung des interessanten Themas und die ausgezeichnete Betreuung der Studie. Mein Dank gilt Herrn Prof. U. Feldmann, Leiter des Institutes für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik der Universität des Saarlandes. Insbesondere möchte ich an dieser Stelle auch Herrn Dr. T. Georg für seine kompetente und äußerst hilfreiche statistische Beratung danken.

Desweiteren möchte ich mich bei Frau Dr. med. Y. Wagner, Inspecteur principal premier en rang im luxemburgischen Gesundheitsministerium, für die Bereitstellung der Daten zur luxemburgischen Todesursachenstatistik bedanken.

Mein großer Dank gilt auch Herrn R. Kieffer, Präsident der Union des Caisses de Maladie (UCM) in Luxemburg, für die Bereitstellung der Zahlen zu den Herzkatheterraten in Luxemburg. Durch die freundliche und unbürokratische Bereitstellung dieser Leistungszahlen konnte erstmals ein internationaler Vergleich der luxemburgischen Herzkatheterrate erfolgen.

Weiterhin gilt mein Dank den Mitarbeitern des Statistischen Landesamtes des Saarlandes und des STATEC in Luxemburg für die Übermittlung von Daten zur Bevölkerungsentwicklung und zur medizinische Versorgung in Luxemburg und im Saarland.

Großer Dank gebührt auch meinen Eltern, Paul und Josiane Weber-Weis, die mich während meines Studiums und in der Entstehungszeit dieser Arbeit immer unterstützt und bestärkt haben.

Abschließend möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn Philippe Wilmes für seine unermüdliche Unterstützung bedanken, ohne die die Fertigstellung der vorliegenden Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

11. Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Anne-Marie Marguerite WEBER
Adresse: 62, rue des Champs
L-8053 Bartringen
Tel.: +352/061613677
E-mail: amweb79@yahoo.com
Geburtsdatum: 14. November 1979
Geburtsort: Luxemburg
Nationalität: Luxemburgerin
Familienstand: Ledig
Sprachkenntnisse: Deutsch, Französisch, Englisch, Luxemburgisch

Schulausbildung

1986-1992 Grundschule in Bereldingen, Luxemburg
1992-1999 Lycée Michel-Rodange à Luxembourg
28. Juni 1999 Diplôme de fin d'Etudes secondaires, enseignement classique,
orientation scientifique-Abitur

Medizinstudium

WS 99/00 Erstes Vorklinisches Jahr am Centre Universitaire de
Luxembourg
WS 00/01-WS 05/06 Studium an der Universität des Saarlandes

Examina

10/07/00	Certificat d'Etudes Scientifiques, en sciences médicales
13/09/01	Ärztliche Vorprüfung
29/08/02	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
09/09/04	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
24/10/05	Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung und Abschluß des Medizinstudiums

Famulaturen

25/02/02-26/03/02	Chirurgie und Unfallchirurgie in der Clinique Sacré-Coeur, Luxemburg
24/02/03-21/04/03	Innere Medizin in der Clinique Ste. Elisabeth, Luxemburg
11/08/03-14/09/03	Gynäkologie in der Praxis von Dr. H. Kessler, Luxemburg
15/09/03-18/10/03	Innere Medizin im Hôpital Kirchberg, Luxemburg

Praktisches Jahr

24/10/04-13/02/05	Erstes Tertial in der Klinik für Innere Medizin I (Direktor: Prof. S. Herson) der Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière, Université Pierre et Marie Curie, Paris IV.
14/02/05-05/06/05	Zweites Tertial in der Klinik für Chirurgie der Universitätskliniken des Saarlandes, Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie (Direktor: Prof. M. Schilling) und Abteilung für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie (Direktor: Prof. T. Pohlemann).
06/06/05-26/09/05	Drittes Tertial in der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe der Universitätskliniken des Saarlandes (Direktor: Prof. W. Schmidt).

Approbation als Ärztin

Erteilt am 27. Oktober 2005 durch das Landesamt für Soziales, Gesundheit und Verbraucherschutz des Saarlandes.

Facharztausbildung

Seit 01/12/05 Assistenzärztin in der Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe der Universitätskliniken des Saarlandes (Direktor : Prof. W. Schmidt).